



III Congresso Brasileiro de
Especialidades Biológicas
On-line

ANAIS DO EVENTO



EDITORA
INTEGRAR

V.4 N.4 2023

ORGANIZAÇÃO

Instituto Multiprofissional de Ensino - IME
CNPJ 36.773.074/0001-08

PARCEIROS

Editora Integrar
Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED

COMISSÃO CIENTÍFICA

Denise dos Santos Vila Verde
Laís Caldas Pescarmona
Laís Coura Soranço
Matheus Torres Branca
Priscilla Ramos Figueiredo Cunha
Walmir Fernandes Pereira



EDITORA INTEGRAR

A Editora Integrar é a editora vinculada **III Congresso Brasileiro de Especialidades Biológicas On-line** atuando na publicação dos anais do respectivo evento.

A Editora Integrar tem como objetivo difundir de forma democrática o conhecimento científico, portanto, promovemos a publicação de artigos científicos, anais de congressos, simpósios e encontros de pesquisa, livros e capítulos de livros, em diversas áreas do conhecimento.

Os anais do III BIOESB estão publicados na **Revista Multidisciplinar em Educação e Meio Ambiente** (ISSN: 2675-813X), correspondente ao volume 4, número 4, do ano de 2023.

APRESENTAÇÃO

O III Congresso Brasileiro de Especialidades Biológicas On-line – III BIOESB ocorreu entre os dias **25 a 28 de setembro de 2023**, considerado como um evento de caráter técnico-científico destinado a acadêmicos, profissionais e curiosos na área da Biologia!

Com objetivo central de difundir o conhecimento e estimular o pensamento científico, discutiu-se temas de grandes relevâncias na área da Biologia, com o intuito de atingir o maior número de pessoas possíveis. O III BIOESB também contou com um espaço para apresentação de trabalhos científicos e publicações de resumos nos anais do evento.

PROGRAMAÇÃO

Dia 25 de setembro de 2023

Palestras:

- 08:00 - Abertura do Evento - Comissão Organizadora
- 09:00 - Interação parasito-hospedeiro invertebrado na esquistossomose - Cristiane Oliveira da Fonseca
- 10:00 - Boas Práticas na Manipulação dos Alimentos - Cristiane Rego Oliveira
- 12:00 - Neurociência e educação: desvendando os neuromitos - Fabiana Luca Alves
- 13:00- Potencial das Algas como fonte de investimentos- Andrea Christina Gomes de Azevedo Cutrim
- 14:00 - Metodologia Científica em Biologia: Fundamentos para a elaboração de trabalhos científicos - Maria Aurea Soares de Oliveira
- 15:00 - O uso das metodologias ativas de ensino como Aprendizado Baseado em problemas, fishbowl, sala de aula invertida e World Café - Ramao Luciano Nogueira Hayd

Dia 26 de setembro de 2023

Palestras:

- 08:00 - Utilização do Fitoplâncton como Ferramenta para o Monitoramento Ambiental - Rafaella Brasil Bastos
- 09:00 - Cultura de tecidos e óleos essenciais: o que o manjeriço pode nos dizer sobre isso?- Felipe Górski
- 10:00 - Introdução à Bioinformática: Explorando as ferramentas computacionais na Biologia - Andressa Moreira de Souza
- 12:00 - Do Antropoceno ao decrescimento: discutindo justiça climática - Raysa Shtorache Cabral
- 13:00 - Avanços da biotecnologia de fungos na produção de quitina e quitosana- Ákylla Fernanda Souza Silva
- 14:00- Sistemas biotecnológicos de plantas: aplicações e perspectivas - Isabela Brandão de Sousa Machado
- 15:00 - Ciência e indicadores de Bem-estar animal - Gleyce Alves Machado

Dia 27 de setembro de 2023

Palestras:

- 08:00 - Desvendando a Neuroinflamação: O Poder do Cultivo Celular! - Thayanara Cruz da Silva
- 09:00 - Panorama epidemiológico dos surtos de doenças transmitidas por alimentos entre 2000 e 2021 no Brasil - Paulo Ricardo Conceição Marques Trindade
- 10:00 - Biotecnologia aplicada ao controle microbiano de insetos- Michelle Campagnani de Mendonça
- 12:00 - Agricultura inteligente para o clima - Gustavo André de Araújo Santos
- 13:00 - Entomologia Forense: desafios e perspectivas - Cláudio Gonçalves da Silva
- 14:00 - Defensivos naturais como bases sustentáveis na agricultura familiar - Donald Manigat
- 15:00 - Habilidades e procedimentos da investigação científica: Qual a sua relevância no Ensino de Ciências Biológicas? - Karlla Vieira Do Carmo

Dia 28 de setembro de 2023

Palestras:

- 08:00 - Como amostrar e organizar dados fenológicos - Bruno Henrique dos Santos Ferreira
- 09:00 – Biologia e Manejo de Abelhas Sociais Brasileiras - Diogo José Siqueira
- 10:00 - Importância e atuação da fauna edáfica na dinâmica de funcionamento do solo - Amanda Teresa da Silva Novaes
- 13:00 - Estratégias educacionais para aulas de ciências e biologia mais atrativas - Camilla Aparecida de Oliveira Flauzino
- 14:00- Controle biológico: ciência a serviço da sustentabilidade - Paula Franciely Grutka Bueno Wagner
- 15:00 - Letramento Científico em Ciências da Natureza no Contexto da BNCC - Roberta da Cruz Piuco
- 17:00 - Encerramento do Evento - Comissão Organizadora



CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO JAMBOLÃO *SYZYGIUM CUMINI* (L.) SKEELS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

JOSÉ BRUNO DA SILVA AZEVEDO

RESUMO

Introdução: O jambolão é uma árvore de grande porte, sendo nativa da Índia, Tailândia, Filipinas e Madagascar. A espécie *Syzygium cumini* (L.) Skeels é pertencente da família Myrtaceae, mesma família da jaboticaba, jambo, goiaba. Foi introduzido em vários países tropicais, sendo muito bem adaptada às condições brasileiras, pois cresce em diferentes tipos de solo, sendo encontrada em diferentes regiões do Brasil. **Objetivos:** Fazer uma revisão bibliográfica dos aspectos botânicos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels, com ênfase nas informações do conhecimento científico da morfologia e sistemática dessa espécie. **Material e métodos:** Foi realizada uma revisão de literatura em alguns artigos e monografias que estavam publicadas nas bases de dados do PubMed, Web of Science, Electronic Library Online (Scielo) e Portal do Google Acadêmico. **Resultados:** Sua árvore é de grande porte, perene e foliácea, podendo atingir vários metros de altura, com madeira esbranquiçada, casca rugosa, marrom-acinzentada e esfoliante em escamas lenhosas. Suas folhas são simples, opostas, coriáceas, pecioladas, lanceoladas ou oblongo-ovadas até elípticas, de margens coriáceas, onduladas, ápices cuspidados, bases cuneadas, aromáticas, lustrosas, dispostas em filotaxia oposta e com ápices finos. O seu fruto é pequeno, oblongo, ovoide, com polpa carnuda e suculenta, cor esverdeada quando está imaturo, ficando roxo quando maduros, mucilaginoso rosa ou branca, com sabor doce, azedo ou adstringente que consegue deixar a língua colorida de roxa. Envolve um caroço único, grande e roxo. Suas flores são hermafroditas, axilares, plurifloras compostas, racemosas, brancas-esverdeadas de forma redonda ou oblonga, tetrâmeras, dispostas em inflorescências. O seu caule é aéreo, ereto, tipo tronco lenhoso e cilíndrico, apresentando ramificação caulinar do tipo simpodial. **Conclusão:** Nesse sentido, pesquisas sobre a morfologia e sistemática das espécies são importantes, pois possibilitam informações que ampliam o conhecimento científico.

Palavras-chave: Jambolão; *Syzygium cumini* (L.) Skeels; Myrtaceae; Características Botânicas.

1 INTRODUÇÃO

O jambolão é uma árvore de grande porte, sendo nativa da Índia, Tailândia, Filipinas e Madagascar. A espécie *Syzygium cumini* (L.) Skeels é pertencente da família Myrtaceae, mesma família da jaboticaba, jambo, goiaba (AYYANAR & SUBASH-BABU, 2012; SANTOS et al., 2020; SILVA, 2022).

O jambolão foi introduzido em vários países tropicais, sendo muito bem adaptada às condições brasileiras, pois cresce em diferentes tipos de solo, sendo encontrada em diferentes regiões do Brasil (MUSSI, 2018).

No Brasil, essa espécie possui confirmação de distribuição geográfica nas regiões: Nordeste, Sudeste e Sul. Nos domínios fitogeográficos da Caatinga, Amazônia, Cerrado, Mata

Atlântica e Pantanal (FLORA DO BRASIL, 2020).

É comum encontra-la na zona rural e urbana, em avenidas, parques, escolas, fundo de quintais e terrenos baldios sendo cultivada como planta ornamental de sombreamento (CORREIA et al., 2015; TATUM et al., 2017; SILVA et al., 2018).

Esse trabalho teve o objetivo de fazer uma revisão bibliográfica dos aspectos botânicos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels, com ênfase nas informações do conhecimento científico da morfologia e sistemática dessa espécie.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de literatura em alguns artigos e monografias que estavam publicadas nas bases de dados do PubMed, Web of Science, Electronic Library Online (SciELO) e Portal do Google Acadêmico. Na pesquisa utilizou-se as palavras-chaves: Jambolão, *Syzygium cumini* (L.) Skeels e Myrtaceae. Foram exibidos trabalhos nas datas entre 2005 à 2022. Todas as abordagens foram qualitativas e não houve critérios de exclusão dos trabalhos encontrados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa espécie pertence ao gênero *Syzygium*, que compreende cerca de 1.100 espécies, com ampla distribuição, que estende-se da África e Madagascar até o Sul da Ásia, ao leste do Pacífico. Seus maiores níveis de diversidade ocorrem da Malásia ao nordeste da Austrália, onde muitas espécies são pouco conhecidas e muitas outras não foram descritas taxonomicamente. As espécies desse gênero são ricas em óleos essenciais e taninos. (AYYANAR & SUBASH-BABU 2012).

Também pertence à família Myrtaceae, que é bastante cultivada em diversos países, agregando valor econômico de seus frutos, que podem ter tanto a finalidade comestível, quanto medicinal tradicional em práticas etnobotânicas (MELO, 2009; SILVA, 2009). Suas espécies são ricas em óleos voláteis e sesquiterpenos (MELO, 2009).

O *Syzygium cumini* (L.) Skeels apresenta alguns sinônimos: *Eugenia jambolana* Lam., *Myrtus cumini* Linn., *Syzygium jambolana* DC., *Syzygium jambolanum* (Lam.) DC., *Eugenia djouant* Perr., *Calyptranthes jambolana* Willd., *Eugenia cumini* (Linn.) Druce. e *Eugenia caryophyllifolia* Lam. (MIGLIATO, 2006; AYYANAR & SUBASH-BABU, 2012).

É comumente conhecida como ameixa damasco, ameixa de java, ameixa malabar, ameixa portuguesa, ameixa preta, ameixa-roxa, amora indiana, azeitona, azeitona-doce, azeitona preta, azeitona-de-terra, azeitona-do-nordeste, baga-de-freira, baguaçu, cereja, guapê, jalão, jamaicana, jambolão, jambolan, jamelão, jambu, jambuí, jalão, jamun, João-bolão, jamborão, java plum, kambol, manjelão, murta, oliva, oliveira, topin, dentre outros nomes (AYYANAR & SUBASH-BABU, 2012; TAVARES et al., 2016; SANTOS et al., 2020; MIGLIATO et al., 2006; LORENZI et al., 2006; DONADIO, 2007; TATUM et al., 2017).

Sua árvore (figura 1) é de grande porte, perene e foliácea, podendo atingir vários metros de altura, medindo cerca de 6-20 metros de altura e 5 metros de diâmetro, com madeira esbranquiçada, casca rugosa, marrom-acinzentada, esfoliante em escamas lenhosas, fornece uma espécie de goma kino e corantes marrons (AYYANAR & SUBASH-BABU, 2012; BITENCOURT, 2016; MIGLIATO et al., 2006; FLORA DO BRASIL, 2020; AZEVEDO, 2022).

Suas folhas (figura 1) são simples, opostas, coriáceas, pecioladas, lanceoladas ou oblongo-ovadas até elípticas, de margens coriáceas, onduladas, ápices cuspidados, bases cuneadas, aromáticas, lustrosas, medindo de 6-12 cm de comprimento e 3-8 cm de largura, dispostas em filotaxia oposta, com ápices finos. As panículas tem de 4-6 cm de comprimento,

muitas vezes são axilares ou terminais, pois nascem nos ramos abaixo das folhas, são cimosas-paniculadas, de 3-4 vezes compostas. O seu pendúculo varia entre 1-3 cm de comprimento, possuindo flores sésseis em grupos de 3 ou mais nas pontas (AYYANAR & SUBASH-BABU, 2012; BITENCOURT, 2016; MIGLIATO et al., 2006; FLORA DO BRASIL, 2020; LORENZI et al., 2006; DONADIO, 2007). Os seus ramos possuem coloração acinzentada-claro, com fissuras escuras e cicatrizes foliares bastante aparentes (MIGLIATO et al., 2006).



Figura 1: Árvore de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. Fonte: AZEVEDO, 2022.

Os seus frutos (figura 2) contêm antocianinas, tais como cianidina, delphinidina e petudinina, que lhes confere uma cor violeta brilhante, que provoca mancha nas mãos, tecidos, calçamentos e pinturas de carros. O período de frutificação do seu fruto é de janeiro à maio (CHAGAS et al., 2015; AGOSTINI-COSTA & SILVA, 2008; LORENZI et al., 2006; DONADIO, 2007; UCKER, 2016). São pequenos, variando de 3-4 cm de comprimento e 2 cm de diâmetro, oblongos, ovoides, com polpa carnuda e succulenta, cor esverdeada quando está imaturo, ficando roxo quando maduros, mucilaginoso rosa ou branca, com sabor doce, azedo ou adstringente que consegue deixar a língua colorida de roxa. Envolve um caroço único, grande e roxo. A presença do ácido gálico nos frutos, deixa-os ácidos (SANTOS et al., 2020; CHAGAS et al., 2015; SHARMA et al., 2015; RODRIGUÊS et al., 2015; FARIA, MARQUES, MERCADANTE, 2011; TAVARES et al., 2016, BITENCOURT, 2016, MIGLIATO et al., 2006; FLORA DO BRASIL, 2020).

Quanto mais o fruto ficar imaturo, maior é o teor de taninos hidrolisáveis (galitaninos, elagitaninos, ácido elágico e ácido gálico) e flavonoides (MUSSI, 2018). Também ocorre uma redução da adstringência, devido à perda de solubilidade do tanino (AGOSTINI-COSTA & SILVA, 2008).



Figura 2: Frutos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. Fonte: SILVA, 2009.

Suas flores (figura 3) são hermafroditas, axilares, plurifloras compostas, racemosas, brancas-esverdeadas de forma redonda ou oblonga, tetrâmeras, são pequenas com 1-1,5 cm, estão dispostas em inflorescências, o cálice é truncado, rosa acastanhado e gamossépalo, onde as sépalas são livres e triangulares. A corola dialipétala, pseudocaliptrada, com pétalas creme a brancas e orbiculares. O androceu é dialistêmone e polistêmone. Os ramos são retorcidos de coloração acinzentada-claro, com cicatrizes foliares aparentes e fissuras escuras. Sua semente é solitária de testa dura, com 1-1,5 cm de comprimento (AYYANAR & SUBASH-BABU, 2012; BITENCOURT, 2016; MIGLIATO et al., 2006; FLORA DO BRASIL, 2020; LORENZI et al., 2006; DONADIO, 2007). No Brasil, as flores são encontradas nos intervalos dos meses de setembro a novembro (MIGLIATO et al., 2006).



Figura 3: Flores de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. Fonte: SILVA, 2009.

Segundo MIGLIATO et al. (2006) o seu caule é aéreo, ereto, tipo tronco lenhoso e cilíndrico, apresentando ramificação caulinar do tipo simpodial.

4 CONCLUSÃO

Nesse sentido, pesquisas sobre a morfologia e sistemática das espécies são importantes, pois possibilitam informações que ampliam o conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B. **Jambolão: a cor da saúde**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_1/Jambolao/index.htm>. Acesso em: 13 Dez. 2022.
- AYYANAR, Muniappan; SUBASH-BABU, Pandurangan. **Syzygium cumini(L.) Skeels: A review of its phytochemical constituents and traditional uses**. Asian Pac J Trop Biomed, 2012 Mar, 2(3): 240–246.
- AZEVEDO, Everson Silva de. **PLANTAS NOTÁVEIS DA PRAÇA DA INDEPENDÊNCIA - JOÃO PESSOA - PARAÍBA**. Orientadora: Juliana Lovo. 133 p. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas – Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, João Pessoa-PB, 2022.
- BITENCOURT, Paula Eliete Rodrigues. **Efeito do extrato aquoso e de nanopartículas poliméricas contendo sementes de Syzygium cumini sobre complicações do diabetes mellitus in vitro e in vivo**. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, RS, 2016. 171 p.
- CHAGAS, V. T.; FRANÇA, L. M.; MALIK, S.; PAES, A. M. A. **Syzygium cumini (L.) skeels: a prominent source of bioactive molecules against cardiometabolic diseases**. Front. Pharmacol, 6:259, 2015. pp. 1-8. doi: 10.3389/fphar.2015.00259.
- CORREIA, J. L. A.; LEÃO, R. C.; FLORENTINO, E. R.; SANTOS, K. M. A. dos; PIRES, V. C. F.; MARQUES, O. M.; FLORÊNCIO, I. M. **APROVEITAMENTO DO FRUTO JAMBOLÃO (SYZYGIUM CUMINI) PARA ELABORAÇÃO DE VINHO**. p. 3066-3073. In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014 [= Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2]. São Paulo: Blucher, 2015. ISSN 2359-1757, DOI: 10.5151/chemeng-cobeq2014-0100-27044-148163.
- DONADIO, L. C. **Dicionário das frutas**. Jaboticabal, 2007. 300p. FARIA, Adelia F.; MARQUES, Marcella C.; MERCADANTE, Adriana Z. **Identification of bioactive compounds from jambolão (Syzygium cumini) and antioxidant capacity evaluation in different pH conditions**. Food Chemistry, 126 (2011), pp. 1571-1578.
- LORENZI, H. et al. **Frutas Brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 672p.
- MELO, René Rodrigues de. **Perfil fitoquímico, avaliação da atividade antimicrobiana e biocompatibilidade de Syzygium malaccense (L) Merr. & L. M. Perry (Myrtaceae)**. Recife, 2009. 57 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco, CCS, Ciências Farmacêuticas, 2009.

MIGLIATO, Ketylin F.; BABY, André R.; ZAGUE, Vivian; VELASCO, Maria Valéria R.; CORRÊA, Marcos A.; SACRAMENTO, Luis V. S.; SALGADO, Hérida R. N. **Ação Farmacológica de *Syzygium cumini* (L.) Skeels**. *Acta Farm. Bonaerense* 25 (2): 310-314 (2006).

MUSSI, Lara Poses. **ESTUDO DO FRUTO *Syzygium cumini* (Myrtaceae): EFEITO DA MATURAÇÃO, CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, SECAGEM E ESTABILIDADE DE PRODUTOS SECOS**. 2018. 153f. Orientadora: Nadia Rosa Pereira. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Campos dos Goytacazes-RJ, 2018.

PIZZARDO, R.C.; ANTONICELLI, M.C. *Syzygium in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB86017>>. Acesso em: 24 mai. 2023.

RODRIGUES, Klinger Antonio da Franca; AMORIM, Layane Valéria; DIAS, Clarice Noletto; MORAES, Denise Fernandes Coutinho; CARNEIRO, Sabrina Maria Portela; CARVALHO, Fernando Aécio de Amorim. ***Syzygium cumini* (L.) Skeels essential oil and its major constituent α -pinene exhibit anti-Leishmania activity through immunomodulation in vitro**. K. A. d. F., *Journal of Ethnopharmacology*, 160 (2015), pp. 32–40.

SANTOS, Elisângela Luiza Vieira Lopes Bassani dos; SETTI, Grace Priscila Pelissari; MENDONÇA, Luciana Maria Vieira Lopes; SANCHES, Wendy Moura; PEREIRA, Renata Junqueira. **COMPOSIÇÃO E FITOQUÍMICOS DE FRUTOS DE SYZYGIUM CUMINI (L.) SKEELS CULTIVADOS NO TOCANTINS**. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 17 n. 32, 2020, pp. 227-238.

SHARMA, Ram Jee Sharma; GUPTA, Ramesh C.; BANSALD, Arvind Kumar; SINGHA, Inder Pal. **Metabolite Fingerprinting of *Eugenia jambolana* Fruit Pulp Extracts using NMR, HPLC-PDA-MS, GC-MS, MALDI-TOF-MS and ESI-MS/MS Spectrometry**. *Natural Product Communications*, v. 10, n. 6, 2015, pp. 969-976.

SILVA, Ana Karolinne do Nascimento. **Composição centesimal e extração de compostos bioativos do jabolão (*Syzygium cumini*)**. 2022. 48 f. Orientadora: Juliana Kelly da Silva Maia, Coorientadora: Jéssica Anarellis Barbosa dos Santos. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição. Natal-RN, 2022.

SILVA, Antônio André Lima da. **Avaliação da atividade antimicrobiana e da histocompatibilidade de extratos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels**. 2009. 100f. Orientadora: Eulália de Azevedo Ximenes. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS, Programa de Pós-Graduação em Patologia. Recife-PE, 2009.

SILVA, Marcieli da; OLIVEIRA, Lucas Silva; RADAELLI, Juliana Cristina; CASTRO, Juliana Dias de; JÚNIOR, Américo Wagner. **CONCENTRAÇÕES DE AIB (ácido indolbutírico) E BAP (6-benzilaminopurina) NA ESTAQUIA DE JAMBOLEIRO (*Syzygium cumini* (L.) Skeels)**. *Colloquium Agrariae*, v. 14, n.4, Out-Dez. 2018, p. 20-29. DOI: 10.5747/ca. 2018.v14.n4.a245.

TATUM, C. T. S.; GALHARDO, C. X.; TATUM, L. M. M.; BORGES, M. C. R. Z.; RUSSO,

S. L. Potencialidades e aplicações do Jamelão, *Syzygium cumini*. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGICAL INNOVATION, 9., 2018, Aracaju. Proceedings [...]. Aracaju: ISTI, v.9, n. 1, 2017. p. 671- 678. DOI: 10.7198/S2318-3403201700080034.

TAVARES, Iasnaia Maria de Carvalho; LAGO-VANZELA, Ellen Silva; REBELLO, Ligia Portugal Gomes; RAMOS, Afonso Mota; GÓMEZ-ALONSO, Sergio; GARCÍA-ROMERO, Esteban; DA-SILVA, Roberto; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, Isidro. **Comprehensive study of the phenolic composition of the edible parts of jambolan fruit (*Syzygium cumini* (L.) Skeels).** Food Research International, 82 (2016), pp. 1–13.

UCKER, Carla Daiane Lubke. **Óleo essencial de sementes e folhas de *Syzygium cumini* e óleo desodorizado de *Melaleuca alternifolia*: potencial antimicrobiano e antioxidante.** 2016. 167f. Orientador: Eliezer Avila Gandra; Coorientadoras: Caroline Dellinghausen Borges, Francine Novack Victoria. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Alimentos, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.



COMO ELABORAR OS ESTUDOS DE FAUNA PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL

ROBERTA CRODA PADILHA; VALDIVINO DOMINGOS DE OLIVEIRA JÚNIOR; RONALDO
RIBEIRO DE MORAIS

Introdução: A fauna é um importante componente dos ecossistemas, e seu levantamento em áreas impactadas por empreendimentos proporciona o conhecimento sobre sua estrutura, composição e diversidade, permitindo entender melhor a interação entre as espécies e o habitat. Os estudos de fauna envolvem a contabilização de diferentes grupos, como herpetofauna, avifauna, mastofauna e ictiofauna. A exigência do Laudo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental depende de algumas condições, como o bioma da vegetação nativa, a área diretamente afetada e a área indiretamente afetada.

Objetivos: Este estudo tem como objetivo listar e identificar as espécies de fauna encontradas na área de influência do empreendimento, utilizando dados secundários e amostragens de campo. **Metodologia:** Será avaliada a eficiência dos métodos de amostragem, destacando espécies ameaçadas de extinção. **Resultados:** Serão realizados tratamentos estatísticos para orientar a elaboração de planos de resgate, salvamento e afugentamento das espécies. Será apresentada a composição da fauna terrestre local, incluindo o número de indivíduos capturados por método e os locais de captura. As espécies registradas serão classificadas quanto ao grau de ameaça de extinção. Será elaborada uma curva de coletor para verificar a eficiência do método adotado. Também serão calculados índices de diversidade (Shannon-Wiener e Simpson) e de equitabilidade (Pielou) para cada grupo estudado. **Conclusão:** Os estudos de fauna permitem analisar os impactos da implantação de empreendimentos e do aumento da pressão antrópica, visando a coexistência harmoniosa entre a fauna e o empreendimento. É possível prever quais grupos e habitats são mais vulneráveis às alterações no ecossistema e propor medidas preventivas e de controle ambiental para evitar ou mitigar os impactos decorrentes dessas alterações.

Palavras-chave: Métodos de amostragem, Dados indiretos de fauna, Levantamento para licenciamento, Curva do coletor, Amostragem de fauna.



BEM-ESTAR NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS: COMPORTAMENTO E USO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

SILVYELLEN BIANCA SALES CAVALCANTI DE OLIVEIRA; MARLEY FERNANDO CORREIA DE ARAUJO

RESUMO

O presente trabalho de revisão literária tem como objetivo a discussão e formulação de pensamentos trazendo variedades de soluções e enriquecimento no bem-estar na produção de suínos, mostrando ações e consequências do estresse, quando não há um cuidado e uma atenção no bem-estar do animal. apresentando atividade para o melhoramento da criação de porcos. O trabalho também pontua opiniões de diversos autores da literatura, sobre as questões de comportamento e condicionamento, do estresse e suas classificações que está relacionada a sua natureza, forma de manifestação e consequência desencadeadas. Sendo assim, perceber o estresse positivo como melhoramento relacionado a sobrevivência do animal e o estresse negativo onde ocorre a diminuição e resultados desfavoráveis da vida normal do animal, relacionando diretamente com o ambiente e a sua criação. Uma outra maneira que é abordado para o melhoramento do bem-estar dos suínos é no remodelamento do sistema criatório como um todo, ou propor sistemas alternativos. Poderemos analisar durante o trabalho, que o bem-estar animal e o enriquecimento ambiental são de suma importância. A falta do enriquecimento ambiental ou a má manutenção das atividades, gera consequências para a criação dos suínos. O condicionamento animal apresentado é normalmente realizado por meio da administração de recompensas ao animal que apresente uma resposta comportamental desejável. Será possível observar no decorrer da revisão da literatura, que foi reunido informações de outros textos científicos publicados para formular o pensamento e desenvolvê-lo no presente trabalho. A literatura dos trabalhos permitiu acesso às anotações, evoluções, além dos resultados e novas concepções.

Palavras-chave: Estresse animal; Enriquecimento ambiental; Bem-Estar animal; Suínos; Comportamento.

1 INTRODUÇÃO

1.1 O ESTRESSE: DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO, CAUSAS E FISIOPATOLOGIA

O bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às suas tentativas de adaptar-se ao seu ambiente (BROOM, 1986). O conceito de bem-estar está relacionado ao momento em que se vive e pode variar de acordo com as situações do ambiente onde se encontra, sendo caracterizado como bom ou ruim, podendo ser levado a um nível de estresse.

O estresse pode ser definido como um estímulo ambiental sobre um indivíduo que sobrecarrega seus sistemas de controle e reduz sua adaptação, ou parece ter potencial para tanto (FRASER e BROOM, 1990; BROOM e JOHNSON, 1993; BROOM, 1993).

Entende-se por estresse uma condição em que o bem-estar é precário, trazendo

alterações fisiológicas nos indivíduos. Através dessa alteração da homeostase ocorrem comportamentos animais anômalos, tais como automutilação, canibalismo nos suínos, bicar de penas em aves, comportamento agressivo ou até mesmo a coprofagia em animais que não são adeptos desse hábito. Como resposta para essas alterações causadas pelo estresse temos a Síndrome Geral de Adaptação (SGA) que consiste em um conjunto de reações, dividida em três fases, para situações onde é necessária a adaptação.

A primeira fase é a de alarme, ou seja, é caracterizada por manifestações agudas e ocorre quando o organismo está tentando se adaptar às mudanças e ameaças ao seu redor. Nesta fase ocorre a participação do sistema nervoso autônomo simpático havendo estimulação da medula adrenal secretando adrenalina e noradrenalina na corrente sanguínea. Na segunda fase temos a resistência, conforme o estressor (agente estressante) persiste com o estímulo, às manifestações agudas diminuem ou desaparecem, porém o corpo segue resistindo e o sistema nervoso autônomo simpático entra em hiperatividade, causando uma estimulação intensa do sistema neuro-endócrino para a liberação de glicocorticóides pelo córtex adrenal. Por último temos a fase de exaustão, nesta fase há uma volta às reações da primeira fase. Não há descanso e nem retorno da homeostasia. As reservas energéticas vão se esgotando e o estresse passa a causar doenças, podendo levar ao colapso do organismo e conseqüentemente, a morte do animal. Fase de Alarme o indivíduo mobiliza recursos para enfrentar a ameaça fase de resistência o corpo resiste, mas não pode fazer para sempre fase de exaustão o estresse passa a causar dano/doença.

As causas do estresse animal podem ser variadas de acordo com o ambiente e situação em que ele é inserido. Por exemplo, um animal selvagem que é posto em cativeiro, encontra-se com uma situação em que o ambiente é restrito, apresenta temperatura, iluminação e alimentos diferentes do seu habitat natural. Quando o desconforto começa a ser gerado, esse animal já está sendo submetido a uma condição de estresse. O estresse pode ser causado por: Estressores somáticos, são diversos estímulos sensoriais acontecendo ao mesmo tempo. Como exemplo temos: sons, imagens, mudança de ambiente e temperatura. Estressores psicológicos, no qual o animal tem o sentimento de que está isolado, podendo desencadear ansiedade e medo. Estressores comportamentais, como alterações comportamentais devido a introdução em ambientes com condições adversas, como superpopulação, isolamento social e problemas desencadeados pelo próprio homem.

Na fisiopatologia ocorre uma estimulação de organismo, no qual certos órgãos e sistemas específicos irão estar presentes, por meio de um estressor, respondendo em três sistemas necessários, sendo esses sistemas, o motor voluntário, nervoso autônomo e neuroendócrino. Esse estressor, irá gerar um desequilíbrio, no qual é percebido pelos neuroreceptores, sendo em seguida, conduzido ao sistema nervoso central por meio de impulsos nervosos, que processa e transmite até as áreas motoras tudo de informação recebida, ao continuar o trajeto, será repassado para os nervos periféricos, gerando assim uma resposta, vinda do animal, ela pode ser adotada como proteção ou defesa, vindo do mesmo, esta é uma das formas de atuação do estressor.

Os animais quando ficam em alerta promove o aumento de frequência cardíaca, isso se dá pela atuação simpática, ocorre também a diminuição do sangue nas regiões periféricas, com o intuito de aumentar a distribuição sanguínea para os órgãos vitais, tem o aumento da frequência respiratória, dilatação da pupila e outros sinais de alerta, quando finalmente passa essa fase o organismo volta às suas atividades normais e dar-se início as atividades para simpática. Para que ocorra todo esse processo é necessário que o estressor seja um evento positivo e fisiológico, onde a homeostasia deve retomar gradativamente. Devendo acontecer a retroalimentação ou feedback negativo, quando não acontece o retorno à homeostasia, o animal pode desencadear vários prejuízos à sua saúde, como o estresse crônico em cativeiro.

1.2 ESTRESSE E COMPORTAMENTO ANIMAL

As alterações encontradas no padrão comportamental podem ser utilizadas como indicativos de estresse em animais em cativeiro, uma vez que tais padrões são determinados pela interação do genótipo do animal com o ambiente no qual está vivendo. Assim, animais não adaptados ao ambiente, manejo ou algum processo indiferente de sua habitualidade passam a apresentar alterações no seu comportamento normal, ou seja, aquele comportamento apresentado pela maioria dos animais da mesma espécie. Dessa forma, em caso de suínos mantidos em cativeiro podemos nos deparar com as mais variadas situações potencialmente estressantes como o corte ou desgaste dos dentes, desmame precoce, superlotação, manejo de vacinação, jejum pré-abate, transporte, abate, entre outros acontecimentos. Os desvios de comportamento geralmente apresentados por animais não adaptados ao ambiente podem ser agrupados nas seguintes categorias:

As estereotípias são caracterizadas pela repetição de movimentos, aparentemente sem objetivo, como, por exemplo, balançar o corpo para os lados ou para frente e para trás. Estes comportamentos podem estar relacionados a uma má adaptação ao local ou alterações causadas por traumas do passado. Os comportamentos autodestrutivos são caracterizados por uma agressividade contra o próprio corpo. Relacionam-se à automutilação: arrancamento de penas ou pelos, mordedura, lambedura, ingestão de fezes, de madeira, de terra, de excesso de alimentos e de água, dentre outros. A agressividade dirigida a outros animais do grupo ou hiperagressividade podemos incluir o canibalismo, o infanticídio (matança de recém-nascidos) e o feticídio (indução de abortamento, provocando morte do feto), que ocorrem em algumas situações e, principalmente, nas condições de estresse social. As falhas em funções comportamentais e inadequação do comportamento sexual (cio silencioso, impotência nos machos), maternal (rejeição ou canibalismo dos neonatos) e nos movimentos básicos, como dificuldade para deitar-se, levantar-se ou locomover-se. Além disso, também podem ser citados os comportamentos de reatividade anormal, vácuo ou atípicos.

1.3 ESTRESSE E BEM-ESTAR ANIMAL

Suínos são animais particularmente sensíveis ao comprometimento de seu bem-estar. A resposta do animal a isso é o estresse, um conjunto de respostas fisiológicas e comportamentais a uma ameaça (JONG et al., 2002).

Considerando que o estresse é uma condição muito avaliada em animais em cativeiro e que, muitas vezes, o retorno dos animais à vida livre não é viável, deve haver uma preocupação com a qualidade de vida dos animais durante o período de confinamento. Nesse sentido, podem ser citados dois métodos alternativos para a melhoria do seu bem-estar, como, por exemplo, a promoção do condicionamento dos animais e a utilização de práticas como o enriquecimento ambiental.

1.4 CONDICIONAMENTO ANIMAL

O condicionamento animal é normalmente realizado por meio da administração de recompensas ao animal que apresente uma resposta comportamental desejável. Desta forma, os animais são treinados a desenvolver atitudes voluntárias, mediante o oferecimento de algo que o animal goste, como por exemplo, de determinados alimentos. A cooperação voluntária do animal diminui sensações como o medo e a ansiedade, que surgem normalmente na realização destes procedimentos, e contribui para a diminuição do estresse. O condicionamento animal pode também reduzir a necessidade do uso de contenção física ou química para a realização de pequenas intervenções e permitir a dessensibilização dos animais a uma ampla variedade de fatores estressantes, tais como os procedimentos veterinários e as

trocas de recintos.

1.5 ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Iniciado na década de 1960, o estudo científico de enriquecimento ambiental era voltado para analisar os fatores de aprendizagem dos animais cativos em zoológicos. Porém esse processo sofreu algumas modificações com o passar do tempo, hoje, sendo entendido como um processo que garante uma melhor qualidade de vida para todos os animais mantidos em cativeiro, permitindo que seu comportamento possa ser o mais natural possível, diminuindo o estresse, o medo, a apatia dessa nova condição de vida.

Hoje além dos zoológicos as práticas de enriquecimento ambiental se aplicam aos animais de laboratórios, animais em reabilitação e aqueles usados na produção agropecuária (PIZZUTTO et al., 2009).

Atualmente várias pesquisas vêm sendo desenvolvidas para a melhoria da criação de suínos para o abate, este visa primeiramente produzir uma carne de boa qualidade e diminuir os casos de problemas de saúde e perda de lucros para o produtor. As práticas de enriquecimento ambiental nos recintos vêm garantindo cumprir esses objetivos, além de proporcionar um conforto e uma boa qualidade de vida para esses animais, tornando assim o ambiente mais adequado às necessidades comportamentais dos animais (MACHADO FILHO, 2000).

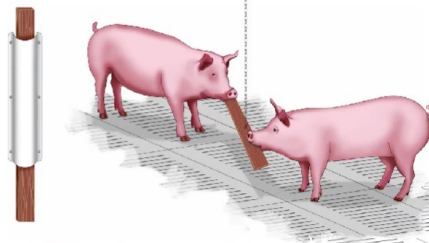
2 MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão sistemática da literatura, realizada nos períodos de maio de 2021 e em junho de 2023, na qual foi reunindo informações de outros textos científicos publicados para formular o pensamento e desenvolvê-lo no presente trabalho. Para a pesquisa dos artigos foram utilizados como critérios de inclusão apenas estudos completos e gratuitos, publicados em português e publicações da literatura clássica e características divergentes das citadas foram automaticamente excluídas da análise. Os dados foram obtidos por meio de consulta aos materiais disponibilizados pela plataforma Google Acadêmico, além da biblioteca virtual eletrônica científica online SCIELO. A literatura dos trabalhos permitiu acesso às anotações, evoluções, além dos resultados e novas concepções. As perdas de informações minimizadas por meio das palavras chave utilizadas para identificação direta do material de apoio, favorecendo o esclarecimento de dúvidas durante a coleta de dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado teórico e o que é esperado na parte prática, é o objetivo de adicionar algumas atividades para melhor enriquecimento no bem estar animal. Os materiais devem atender algumas premissas básicas como por exemplo serem manipuláveis, modificados e serem digeríveis pelo animal, serem renováveis no ambiente e se manterem limpos ao longo do processo. Então iremos ter uma diferente gama de materiais que podem ser utilizados nas granjas e que também vão depender do tipo de baia e de quanto o produtor está disposto a investir para colocar o sistema de enriquecimento ambiental.

A madeira pode ser utilizada como enriquecimento ambiental tanto na forma de suportes fixos colocados no ambiente quanto na ponta de correntes metálicas. Quanto mais macia mais eficiente pois servirá de mordida e assim modificada pelos animais ao longo do tempo. É uma intervenção mais apropriada para suínos adultos. Antes de pôr qualquer material orgânico no recinto é necessário que passe por um processo de esterilização ou auto lavagem para evitar a proliferação de agentes infecciosos.



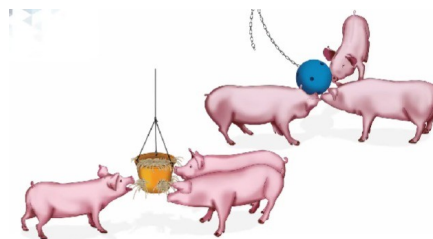
(Enriquecimento ambiental de suínos com madeira. Fonte: <https://youtu.be/bEOqoyZ-IGg>)

Fornecimento de substrato orgânico como palha ou maravalha pode ser feita de diferentes formas como posto em baldes possibilitando a interação de vários animais ao mesmo tempo. Nesse tipo de enriquecimento é necessária uma observação diária para verificar se todos os animais estão interagindo sem que haja uma disputa excessiva e o período de renovação do material.



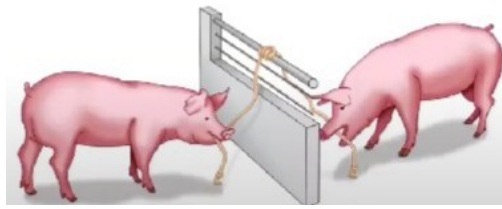
(Enriquecimento ambiental de suínos com fornecimento de substrato. Fonte: <https://youtu.be/bEOqoyZ-IGg>)

Os sistemas de correntes com bolas nas pontas podem ser utilizados, porém estudos demonstram que há uma baixa atratividade porque a bola por não ser mordida pelo leitão ele não interage com frequência pois os leitões necessitam de atividades de exploração então se torna subutilizada no sistema de produção.



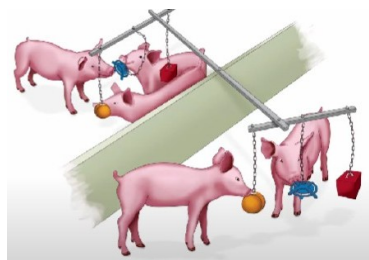
(Enriquecimento ambiental de suínos com correntes de bolas interativas. Fonte: <https://youtu.be/bEOqoyZ-IGg>)

O uso de corda de ráfia e sisal tem grande relevância de enriquecimento ambiental na produção de suínos, pois ela pode ser deglutida pelos animais e renováveis ao longo do período.



(Enriquecimento ambiental de suínos com cordas. Fonte: <https://youtu.be/bEOqoyZ-IGg>)

Existem diversas formas de brinquedos utilizados no enriquecimento, como exemplo em forma de cruzetas, sendo interessante pois permite que vários suínos interajam ao mesmo tempo. Porém possui uma limitação de interação pois o material não pode ser destruído nem deglutido pelos animais brinquedos.



(Enriquecimento ambiental de suínos com brinquedos. Fonte: <https://youtu.be/bEOqoyZ-IGg>)

Correntes ramificadas é um sistema recentemente estudado ela se torna um complexo de correntes com vários ramos assim vários animais são capazes de interagir ao mesmo tempo. Os animais são capazes de mexer e puxar ao mesmo tempo, muito utilizado em baias com piso 100% ripado.

(Enriquecimento ambiental de suínos com correntes ramificadas. Fonte: <https://youtu.be/bEOqoyZ-IGg>)

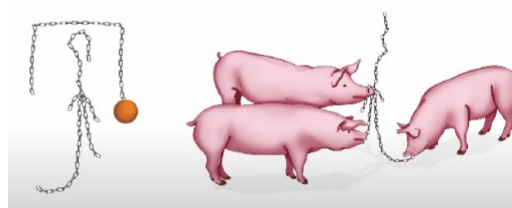


Tabela 1: Avaliação dos diferentes tipos de Enriquecimento

Material	Destrutível	Mascável	Ingerível	Avaliação Geral	Escore Modelo	Motivo
Corrente com bola	-	-	-	-	X	Não conseguem mascar a ponta
Corrente	-	+	-	-	1.3	Perde o fator novidade
Corrente ramificada (Bracke, 2017)	-	+	-	+/-	X	Boa solução pois consegue rotacionar e permite múltiplas interações
Brinquedos pendurados	+	+	-	+/-	2.4	Suja facilmente
Corrente com madeira	+/-	+	-/+	+/-	1.4	Depende da dureza da madeira
Corda natural	+	+	-/+	+	2.5	Acesso individual
Saco de rafia	+	++	-	+	X	Preso a parede
Gravetos no chão	+	+	+	+	5	Bom
Substrato no RACK	+	++	+	+	5.5	Geralmente a posição do rack está errada
Substrato (20 g/ dia)	+	++	+	++	6	Excelente
Substrato como cama	+	+++	+	+	7.3	Excelente

Wageningen University & Research, 2018.

(Fonte: <https://youtu.be/bEOqoyZ-IGg>)

Independentemente do tipo de enriquecimento introduzido, todos trazem como ponto em comum reduzir as agressões entre os indivíduos, melhorar os comportamentos de exploração positivos e reduzir os comportamentos estereotipados e canibalismo (AGROCERES PIC, 2020).

Uma outra vertente para melhorar o bem-estar dos suínos é repensar o sistema criatório como um todo, ou propor sistemas criatórios alternativos como é o caso do sistema de criação intensiva de suínos ao ar livre. Esse tipo de manejo foi introduzido em 1987 em Santa Catarina pelo agrônomo João Augusto Vieira de Oliveira, da atual Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), e que a EMBRAPA chama de "SISCAL".

4 CONCLUSÃO

Estudos garantem que esse tipo de criação ao ar livre apresenta aspectos positivos ao ambiente, na saúde animal e no balanço energético da criação. Implica em baixo investimento e tem como resultado possibilidade de produção de um animal "orgânico", com alto valor de mercado (EMBRAPA, 2011).

Podemos notar por meio da que foi analisado durante o trabalho, que o bem estar animal é de suma importância, para a melhoramento e condicionamento do comportamento dos suínos, podemos perceber também que o enriquecimento ambiental auxilia na diminuição do estresse animal. De acordo com o que foi apresentado pelos autores vistos durante o presente trabalho que os suínos em particular são muito sensíveis as atividades envolvidas com seu bem-estar. A falta do enriquecimento ambiental ou a má manutenção das atividades pode causar o desinteresse e esses animais podem voltar a apresentar comportamentos negativos como o estresse, auto mutilação e agressividade com outros suínos. Pode ocorrer uma resposta negativa também quando o condicionamento exploratório é excessivo, cansando as reações anteriores já apresentadas, sendo assim de extrema importância o manejo correto das atividades, muitos criadores utilizam as práticas de enriquecimento ambiental mesmo sem ter o devido conhecimento e isso com o mesmo intuito de todo o trabalho pois é de grande proveito, e funcionalidade e positividade na produção de suínos.

REFERÊNCIAS

JONG, I. C.; VAN VOORST, S., EHLHARDT; D. A., BLOKHUIS, H. J. **Effects of restricted feeding on physiological stress parameters in growing broiler breeders.** *British Poultry Science*, v. 43, n.2, p. 157-168, 2002.

PIZZUTTO, C. S.; SAI, M.G.F.G.; GUIMARÃES, M.A.B.V. **O enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar a reprodução e o bem estar de animais cativos.** In: *Rev Bras Reprod Anim*, Belo Horizonte, v.33, n.3, p.129-138, jul/set.2009. Disponível: www.cbpa.org.br. Acesso em: 29/05/2021.

MACHADO FILHO, Luiz. **Bem-Estar Dos Suínos.** 5 Seminário Internacional de Suinocultura, São Paulo, 28 set. 2000. Expo Center Norte, SP. p. 70-82.

AGROCERES PIC (Brasil). **Quais materiais podem ser usados para o enriquecimento ambiental das instalações dos suínos?** In: *Quais materiais podem ser usados para o enriquecimento ambiental das instalações dos suínos?* São Paulo, 27 nov. 2020. Disponível em: <<http://www.agroceresplic.com.br/contato>>. Acesso em: 29 maio 2021.

EMBRAPA (Brasil). Exigências Atuais De Bem-Estar Animal E Sua Relação Com A Qualidade Da Carne. In: Exigências Atuais De Bem-Estar Animal E Sua Relação Com A Qualidade Da Carne. Santa Catarina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 21 de abr. 2011 Disponível em: <<https://www.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em: 29 maio 2021.



PRODUTOS NATURAIS NO CONTROLE DO *Aedes aegypti*: UMA REVISÃO

ISMAEL DE ALENCAR PESSOA; KEYLA NUNES FARIAS GOMES

RESUMO

A dengue é uma doença de transmissão vetorial e tropical que representa um dos principais problemas da saúde pública no mundo. Ela tem como agente etiológico o arbovírus do gênero Flavivírus, pertencente à família Flaviviridae. Devido a deficiência e/ou ausência de imunizantes, o uso de compostos ativos derivados de produtos naturais representa uma fonte promissora de agentes farmacológicos. A literatura recente tem reportado investigações acerca da atividade antiviral de metabólitos secundários no controle da dengue. O objetivo deste estudo foi revisar substâncias provenientes de produtos naturais que apresentaram atividades antidengue em um período de cinco anos, entre 2019 e 2023. Foi realizada uma busca em base de dados científicos, tais como, Web of Science e PUBMED. Pesquisou-se no período entre 2019 a 2023, utilizando as palavras chaves “Dengue”, “secondary metabolites” e “natural products”. Dentre esses, apenas nove estavam relacionados com a finalidade desta revisão, retratando sobre a atividade antidengue de substâncias originadas de produtos naturais sobre *Ae. aegypti* em um período de cinco anos. De acordo com os trabalhos encontrados foi possível observar que a parte utilizada da planta foram folhas, flores e cascas, sendo utilizados os óleos essenciais, extratos brutos e frações. As classes mais encontradas que apresentaram atividade larvicida foram terpenos, sesquiterpenos, alcaloides e flavonoides. Foi possível concluir que dentre os compostos analisados, destacam-se a classe dos terpenos, em especial os triterpenos. Vale mencionar que estes compostos estão presentes em grande quantidade nos óleos essenciais, corroborando para a sua relação eficácia/toxicidade quando comparados com outros tipos de extratos.

Palavras-chave: Toxicidade; produtos naturais; metabólitos secundários; dengue; *Aedes aegypti*.

1 INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença de transmissão vetorial e tropical que representa um dos principais problemas da saúde pública no mundo (COSTA *et al.*, 2019). Ela tem como agente etiológico o arbovírus do gênero Flavivírus, pertencente à família Flaviviridae (BRASIL, 2009). A transmissão ocorre através da picada de fêmeas do mosquito *Aedes aegypti*. A infecção por dengue em humanos é frequentemente inaparente, sendo estabelecida globalmente em ciclos de transmissão endêmicos e epidêmicos (COSTA *et al.*, 2019).

O Brasil registrou a segunda maior taxa de mortalidade por dengue, com aproximadamente 754 mortes, em 2019. Em 2022, foram registrados cerca de 1.409.296 casos prováveis de dengue. De acordo com Ministério da Saúde do Brasil as estratégias de controle do mosquito *A. aegypti* são: inseticidas, erradicação de criadouros e campanhas de controle (BRASIL, 2022; MARTINS *et al.*, 2022). Visto a permanência da doença, é possível conter a

infecção viral por meio de diferentes métodos, em especial, através de medidas preventivas contra a incidência de vetores (WILDER-SMITH, 2020). Seu tratamento inclui os métodos utilizados no controle de doenças febris gerais, bem como outros sintomáticos semelhantes (KADIR *et al.*, 2013).

A Dengvaxia (CYD-TDV) é a primeira vacina contra a dengue licenciada para uso clínico capaz de gerar resposta imune contra sorotipos (1–4) (AGNANDJI *et al.*, 2016). Todavia, a segurança da vacina ainda é questionada, devido ao risco de aumento da gravidade da dengue em indivíduos soronegativos (ZEYAULLAH *et al.*, 2022). Assim, o Instituto Butantan em parceria com os Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos (NIH) vem desenvolvendo uma vacina promissora. Atualmente, ela encontra-se na última fase de testes clínicos (MONACO, 2018).

Devido a deficiência e/ou ausência de imunizantes, o uso de compostos ativos derivados de produtos naturais representa uma fonte promissora de agentes farmacológicos (PAULA *et al.*, 2021). A literatura recente tem reportado investigações acerca da atividade antiviral de metabólitos secundários no controle da dengue (CARVALHO *et al.*, 2023; CHARUVIL *et al.*, 2022; PAULA *et al.*, 2021).

Desta forma, o objetivo deste estudo, em um primeiro momento, foi revisar substâncias provenientes de produtos naturais que apresentaram atividades antidengue em um período de cinco anos, entre 2019 e 2023.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma busca em base de dados científicos, tais como, Web of Science e PUBMED. Pesquisou-se no período entre 2019 a 2023, utilizando as palavras chaves “Dengue”, “secondary metabolites” e “natural products”. O descritor utilizado na pesquisa foi AND. Foram encontrados trinta artigos. Dentre esses, apenas nove estavam relacionados com a finalidade desta revisão, retratando sobre a atividade antidengue de substâncias originadas de produtos naturais sobre *Ae. aegypti* em um período de cinco anos. A maior parte encontrada nestas bases de dados foram artigos relacionados com substâncias sintéticas e controle de outras arboviroses. Através dos artigos diretamente relacionados com a proposta desta revisão, foi possível analisar as principais famílias, espécies e partes da planta utilizadas no controle do mosquito *A. aegypti*.

Figura 1.: Organograma descritivo do processo de seleção de artigos nas bases de dados.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa resumem as principais informações levantadas a partir das publicações selecionadas para esta revisão, conforme descritos na Tabelas 1:

Tabela 1: Substâncias isoladas de produtos naturais utilizados para controle antiviral da dengue.

Espécie	Família	Parte da planta	Fonte	Composto	Classe	Referências
Diospyros carbonaria Benoist	Ebenaceae	Folhas	Extrato acetato de etila	Phomopsis sp. (SNB-LAP1-7-32)	Triterpenóides	(PEYRAT <i>et al.</i> , 2020)
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Folhas	Hidrodestilação, hidrolato e Óleo essencial	epóxido de selina-1,3,7(11)-trien-8-ona	Sesquiterpenos	(SILVA, <i>et al.</i> , 2023)
<i>Táxons de Achillea</i> L.	Compositae	Flores	n-hex, ou CHCl ₃ , ou MeOH e Óleo essencial	Variedade de terpenóides	Terpenos	(DEMIR <i>et al.</i> , 2023)
<i>Manihot glaziovii</i>	Euphorbiaceae	Casca	Extrato metanólico	Saponina, linamarina e cianetos de hidrogênio	Triterpenos glicosídeos e derivados	(SAYONO, 2019)

Fonte: Autor (2023)

Silvério e colaboradores (2020) revisaram a presença de estudos na literatura acerca das espécies vegetais e seus metabólitos secundários, visando descrever limitações e expectativas de suas propriedades larvicidas. Destaca-se, devido ao alto índice de toxicidade contra o mosquito *Ae. aegypti*, os óleos essenciais (OE) extraídos de *Acantholippia seriphoides* (A. Gray) Moldenke (Verbenaceae) e *Aloysia citriodora* Palau (Verbenaceae); *Baccharis spartioides* (Hook. & Arn.) Remy (Asteraceae) e *Tagetes minuta* L. (Asteraceae), e *Minthostachys mollis* Griseb e *Rosmarinus officinalis*. Percebe-se, portanto, que a diversidade de metabólitos secundários presentes nos OEs permite uma ampla gama de aplicações.

Nesse sentido, LUNA *et al.*, 2019 avaliaram o potencial dos OEs, suas frações e constituintes químicos no controle de doenças negligenciadas, como por exemplo a dengue. Neste, destacam-se OEs de hidrocarbonetos monoterpênicos, especialmente 3-careno, γ -terpineno e limoneno para o controle de adultos e larvas de *Ae. aegypti*.

Souza e colaboradores (2019) analisaram compostos de plantas com atividade larvicida descritos em 37 publicações de 2013 a 2018. Neste, 86 compostos apresentaram alguma atividade larvicida distribuídos em uma grande variedade de classe metabólicas. Além disso, foi possível identificar que a maioria dos metabólitos larvicidas identificados pertencem à classe dos alcalóides. Esses compostos podem induzir movimentos involuntários, paralisia, convulsão e morte, devido sua ação no sistema nervoso dos mosquitos (ARRIAGA *et al.*, 2014).

CARVALHO *et al.*, 2023 revisaram o potencial das plantas da caatinga no controle antiviral da dengue. As espécies pertencentes às famílias Abarema, Croton, Myracrodruon, Lippia e Syagrus apresentaram maior potencial inseticida. Vale ressaltar que, as espécies vegetais provenientes da caatinga apresentam maior resistência em ambientes com intenso estresse causado por fatores abióticos, favorecendo a sua síntese.

Peyrat e colaboradores (2020) investigaram e avaliaram o potencial antidengue de *Phomopsis sp.* (SNB-LAP1-7-32). O extrato foi analisado por meio de cromatografia flash, cromatografia em camada fina (TLC), cromatografia líquida de alta pressão (HPLC) e análise de RMN H. Frações e compostos puros de *Phomopsis sp.* foram diluídos em DMSO 100% a 1 mg/mL e testados em uma polimerase de RNA dependente de DENV (DENV RdRp). Foi possível constatar que cinco compostos exibiram inibição significativa da polimerase da

dengue com valores de IC50 na faixa de 10 a 20 μ M.

Silva e colaboradores (2023) avaliaram a atividade de dissuasão de diferentes extratos das folhas *Eugenia uniflora*. Foram isolados os seguintes compostos selina-1,3,7(11)-trien-8-ona e selina-1,3,7(11)-trien-8-ona epóxido a partir do OE. Estes apresentaram alta atividade de dissuasão da oviposição contra *Ae. aegypti*.

DEMIR *et al.*, 2023 investigaram a presença de agentes repelentes em extratos de n-hexano, clorofórmio e metanol obtidos de 13 espécies de *Achillea* L. Os seus achados corroboram para a utilização de variedades de *Achillea* como uma importante fonte de produtos naturais repelentes de insetos biodegradáveis e não tóxicos.

Montenegro-Landívar e colaboradores (2021) revisaram a atividade antiviral dos polifenóis, como flavonoides, e seus mecanismos de ação contra diferentes vírus, em especial o da dengue. A utilização de polifenóis, que possuem propriedades antivirais e antioxidantes, pode ser uma opção viável para evitar o surgimento de infecções ou o desenvolvimento de doenças virais.

SAYONO *et al.*, 2019 avaliaram a dosagem efetiva do extrato metanólico da casca da maniçoba (*Manihot glaziovii*) contra larvas de terceiro instar de *Ae. aegypti*. A análise das concentrações letais foi determinada a partir da taxa de mortalidade de larvas de *Ae. aegypti* após a exposição ao extrato da casca de *Manihot glaziovii*. As concentrações efetivas (CL50 e CL90) do extrato metanólico da casca de *Manihot glaziovii* contra larvas de *Ae. aegypti* foram obtidas em 2.104 e 3.446 ppm. Esta apresenta uma alternativa ecologicamente correta para a produção de larvicidas, visto que possui potencial larvicida aliado com baixa concentração efetiva.

Os resultados químicos e biológicos apresentados e discutidos nesta seção demonstram que extratos e compostos obtidos de diferentes partes da planta são uma opção promissora para o desenvolvimento de um inibidor viral, inseticida, larvicida e repelente natural eficaz e potencialmente mais ecológico para o controle do *Ae. aegypti*. Destaca-se a presença de estudos envolvendo OEs no controle vetorial de arboviroses, devido às suas importantes atividades inseticidas e possível segurança toxicológica, mitigando impactos ambientais.

4 CONCLUSÃO

Foi possível concluir que dentre os compostos analisados, destacam-se a classe dos terpenos, em especial os triterpenos. Vale mencionar que estes compostos estão presentes em grande quantidade nos óleos essenciais, corroborando para a sua relação eficácia/toxicidade quando comparados com outros tipos de extratos. No entanto, a solubilidade desses compostos em água e a duração do efeito larvicida representam entraves a serem superados, visto que uma de suas principais características é sua solubilidade em solventes orgânicos apolares.

REFERÊNCIAS

KADIR, A. B. D.; Siti L.; YAAKOB, H.; MOHAMED Z., Razauden. Potential anti-dengue medicinal plants: a review. *Journal of natural medicines*, v. 67, p. 677-689, 2013

AGNANDJI, S. et al. Malaria vaccine: WHO position paper–January 2016. *N Engl J Med*, v. 365, n. 20, p. 1863-1875, 2011.

ARRIAGA, A. M. C et al. Tephrosia purpurea: a source of larvicidal compounds against *Aedes aegypti*. *Chemistry of Natural Compounds*, v. 50, p. 1125-1127, 2014.

BHATT, Samir et al. The global distribution and burden of dengue. *Nature*, v. 496, n. 7446, p.

504-507, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília; Ministério da Saúde; 7 ed. 2009.

Brasil, Ministério da Saúde. Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/denguebbr.def>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

CARVALHO, K.S.; CRUZ, R. Carlos D.; SOUZA, I. A. Plant species from Brazilian Caatinga: a control alternative for *Aedes aegypti*. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, p. 102051, 2023

CHARUVIL, K. B. et al. Screening for Anti-Dengue Leads from *Euphorbia hirta* L. through In Silico Methods. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 84, n. 4, p. 950-958, 2022.

COSTA, E. et al. Desafios da prevenção e controle da dengue na fronteira Brasil/Bolívia: representações sociais de gestores e profissionais da saúde. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 28, p. 280 a 415, 2019.

DEMIR, Serdar et al. Evaluation of the Repellent Activity of 13 *Achillea* L. Species from Türkiye Against the Virus Vector *Aedes aegypti* (L.) Mosquitoes. *KAFKAS ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ*, v. 29, n. 1, 2023.

LUNA, E. Coutinho et al. Active essential oils and their components in use against neglected diseases and arboviruses. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2019.

Martins S. M. A, Cavalcante K. S. B, Teles R. M., Brandão C. M., Godinho A. S., Silva L. K., Holanda C. A., R. C. Q. Chemical profiling of *Dizyogostemon riparius* (Plantaginaceae) plant extracts and its application against larvae of *Aedes aegypti* L. (diptera: culicidae). *Acta Trop.* 2023 Jan; 237: 106706. doi: 10.1016/j.actatropica.2022.106706. Epub 2022 Oct 1. PMID: 36191628.

MONACO, L. M. Soros e vacinas do Butantan. 2018.

MONTENEGRO-LANDÍVAR, M. F. et al. Polyphenols and their potential role to fight viral diseases: An overview. *Science of the Total Environment*, v. 801, p. 149719, 2021.

PAULA, A. R. et al. *Metarhizium anisopliae* blastospores are highly virulent to adult *Aedes aegypti*, an important arbovirus vector. *Parasites & Vectors*, v. 14, n. 1, p. 1-10, 2021.

PEYRAT, Laure-Anne et al. Carnic acids from an endophytic *Phomopsis* sp. as Dengue virus polymerase inhibitors. *Journal of Natural Products*, v. 83, n. 8, p. 2330-2336, 2020.

SAYONO, S.; SAFIRA, F. A.; ANWAR, R. In-vitro study on the larvicidal activity of *Manihot glaziovii* peel extract against *Aedes aegypti* larvae. *Annals of Parasitology*, v. 65, n. 4, 2019.

SILVA, A. C. et al. Oviposition deterrent activity of hydrolate, aqueous extract and major constituents of essential oil from the leaves of *Eugenia uniflora* (Myrtaceae) for the control of

Aedes aegypti. *Industrial Crops and Products*, v. 198, p. 116710, 2023.

SILVÉRIO, M. R. S. et al. Plant natural products for the control of *Aedes aegypti*: The main vector of important arboviruses. *Molecules*, v. 25, n. 15, p. 3484, 2020.

SOUZA WUILLDA, A. C. J.; CAMPOS MARTINS, R. C.; COSTA, F. N. Larvicidal activity of secondary plant metabolites in *Aedes aegypti* control: An overview of the previous 6 years. *Natural Product Communications*, v. 14, n. 7, p. 1934, 2019.

WILDER-SMITH, Annelies. Dengue vaccine development: status and future. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, v. 63, n. 1, p. 40, 2020.

ZEYAUULLAH, M. d. et al. Preparedness for the Dengue Epidemic: Vaccine as a Viable Approach. *Vaccines*, v. 10, n. 11, p. 1940, 2022.



A IMPORTÂNCIA DO ESPORTE NA VIDA ESCOLAR DE ADOLESCENTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

THAYS CRISTINA RODRIGUES CANGUSSU DE FREITAS; MARIA VERÔNICA MACHADO DE PAULA; ALUÍSIO DE OLIVEIRA COSTA.

RESUMO

Em face do cenário atual, observa-se que mais de 80% dos estudantes adolescentes não praticam atividades físicas suficientes. O levantamento realizado pela OMS analisou a situação de crianças e adolescentes entre 11 e 17 anos, e chegou à conclusão de que em escolas em todo o mundo, os estudantes não estão cumprindo as recomendações atuais, de realizarem pelo menos uma hora de atividades físicas diariamente. Por este motivo, objetivou-se com este trabalho, criar um momento de convívio social, saudável e divertido, onde foi propiciado aos estudantes do colégio, momentos de interação entre os mesmos, através do desenvolvimento de um interclasse; ademais, objetivou-se com este projeto, propiciar um momento de reflexão, durante uma palestra com os discentes, que abordou temas relevantes relacionados a importância da prática de atividades físicas, e o quanto ela possibilita o desenvolvimento da coordenação motora, a promoção do bem-estar e ainda, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais como disciplina, persistência e trabalho em grupo. Os resultados da aplicação do projeto foram positivos, pois obtivemos um percentual considerado alto de estudantes participantes. 54 discentes, cerca de 66,66%, se dispuseram a participar e competir no interclasse realizado nos meses de junho e julho de 2023. Em conclusão, faz-se necessário ressaltar que projetos como este se fazem importantes, na medida em que suas ações, quando bem planejadas, trazem a oportunidade de resolução de problemas e/ou necessidades pré-identificadas no ambiente escolar, que neste caso, era a pouca participação dos jovens da educação básica em atividades físicas, presentes na disciplina de educação física. Desse modo, conclui-se que esta iniciativa alcançou o seu objetivo, uma vez que foram proporcionados momentos de reflexão com os discentes, principalmente em relação a importância da prática de atividades físicas e o quanto o estilo de vida sedentário são prejudiciais para a saúde de todos eles. Além disso, oportunizou-se que os estudantes fossem inseridos em atividades esportivas, tão importantes para que os mesmos tenham uma melhor qualidade de vida, assim como recomenda a Organização Mundial de Saúde.

Palavras-chave: Educação básica; Ensino de Ciências; Ensino de educação física; Saúde de adolescentes; Sedentarismo.

1 INTRODUÇÃO

Em face do cenário atual, observa-se que mais de 80% dos estudantes adolescentes não praticam atividades físicas suficientes. (OMS, 2019). O levantamento realizado pela Organização Mundial da Saúde analisou a situação de crianças e adolescentes entre 11 e 17 anos, e chegou à conclusão de que em escolas em todo o mundo, os estudantes não estão cumprindo as recomendações atuais; portanto, os mesmos não realizam pelo menos uma hora

de atividades físicas por dia.

O problema se agrava quando os resultados demonstram que as meninas são as que estão em maior número, sendo 85%, frente aos 78% de meninos que não praticam atividade física diariamente, respectivamente. (OMS, 2019). O estudo, que é baseado em dados observados em 1,6 milhão de estudantes desta faixa etária, registrou essa tendência de diferença entre os gêneros, em todos os 146 países analisados, entre os anos de 2001 e 2016, com exceção de Tonga, Samoa, Afeganistão e Zâmbia.

Os fatores que infelizmente se tornaram determinante para este fato, tem sido o aumento da obesidade entre os adolescentes; a falta de ânimo e estímulos e o acesso frequente às novas tecnologias, que se tornaram mais atraentes para esta faixa etária atualmente. (OMS, 2019).

Todavia, observa-se que a prática de exercício físico por crianças e adolescentes podem fazer com que os mesmos se tornem adultos mais ativos e mais saudáveis. Segundo (Matsudo et al, 1998):

Em crianças e adolescentes, a realização de atividades físicas, contribuem para melhorar o perfil lipídico e metabólico e para reduzir a prevalência de obesidade. Nos adultos, um estilo de vida ativo, está associado a uma redução da incidência de várias doenças crônico-degenerativas bem como a uma redução da mortalidade cardiovascular e geral. (Matsudo et al, 1998).

Por conseguinte, promover a atividade física na infância e na adolescência significa estabelecer uma base sólida para a redução da prevalência do sedentarismo na idade adulta, contribuindo desta forma, para uma melhor qualidade de vida entre todas as pessoas.

Nesse contexto, ressalta-se que a atividade física é qualquer movimento como resultado de contração muscular esquelética que aumente o gasto energético acima do repouso e não necessariamente a prática desportiva, incluindo atividades físicas praticadas durante o trabalho, jogos, execução de tarefas domésticas, viagens e em atividades de lazer. (OMS, 2014).

Tendo em vista que a prática de atividades físicas se torna consenso entre os profissionais da saúde que orientam a sua prática, apresenta-se a seguir alguns benefícios da sua execução, segundo (GOLDNER, 2013):

A prática de atividades físicas incentivam à autonomia; a formação do autoconhecimento; ao desenvolvimento do raciocínio lógico; a manutenção da saúde física e mental; ao desenvolvimento de competências fundamentais como empatia, o trabalho em equipe, o raciocínio lógico, a paciência, a determinação e o espírito de liderança; a redução do sedentarismo; a melhora da postura corporal; a formação ética, da moral, da disciplina e da responsabilidade no indivíduo; além da melhora no convívio social. (GOLDNER, 2013).

Por este motivo, faz-se necessário que os profissionais de educação física, presente nas escolas de educação básica de todo Brasil, desenvolvam atividades capazes de incentivar a prática de atividades físicas entre crianças e adolescentes, pois o seu desenvolvimento é comprovadamente capaz de contribuir para a manutenção do corpo, trazendo melhorias metabólicas, fisiológicas e psicológicas para todos os indivíduos que dela fazem uso em seu cotidiano.

Não obstante, percebe-se que projetos de intervenção, podem assumir nesse sentido, grande relevância, pois, sabe-se que um projeto de intervenção é uma proposta de ação construída a partir da identificação de um problema ou de uma necessidade específica; por isso, o termo projeto, se refere a um plano para realização de uma ação no futuro; ou seja, algo que se lança à frente, sustentado por objetivos a serem alcançados (SCHNEIDER, 2014). Já a palavra intervenção implica em uma ação objetiva, um fazer concreto numa dada realidade. Nesse sentido, um projeto de intervenção como este, visa definir e orientar ações planejadas

para resolução de problemas e/ou necessidades identificadas, preocupando-se em gerar mudanças e melhorias no ambiente escolhido.

Observando o cenário, vale mencionarmos as características do local de desenvolvimento deste projeto. O colégio Gestald situa-se na rua São Salvador, no bairro Niterói em Betim-MG. Neste endereço, o colégio se encontra a 22 anos. A referida escola possui turmas de ensino fundamental I e II e no momento conta com 140 estudantes e 18 funcionários. A referida escola foi escolhida para o projeto de intervenção, pois a mesma é o local de trabalho da pós graduanda, que tece este trabalho.

Tendo em vista que o colégio Gestald, bem como outros colégios de todo o mundo, relatam ter inúmeros estudantes que não se interessam pelas atividades físicas, e que este problema se agrava quando falamos das meninas, sendo elas a maioria, quando o assunto é falta de interesse ou não participação das aulas de educação física, optou-se por elaborar e executar um campeonato interclasses a ser desenvolvido e executado com os estudantes do Ensino Fundamental II, para avaliarmos as possíveis contribuições do estímulo à participação de projetos relacionados à disciplina de ciências/biologia e educação física.

Por este motivo, objetivou-se com este projeto criar um momento de convívio social, saudável e divertido, onde foi propiciado aos estudantes do colégio, momentos de interação entre os mesmos, através do desenvolvimento de um interclasse; além disso, este projeto objetivou propiciar um momento de reflexão, durante uma palestra com os discentes, que abordou temas relevantes quanto a importância da prática de atividades físicas, e o quanto ela possibilita o desenvolvimento da coordenação motora, a promoção do bem-estar e ainda, o desenvolvimento de habilidades socioemocionais como disciplina, persistência e trabalho em grupo.

Com este trabalho visou-se ainda, despertar o interesse dos estudantes para assuntos relacionados ao esporte e a saúde dos adolescentes da educação básica, bem como propiciar a construção de saberes relacionados ao esporte em atividades presenciais, promovendo a compreensão dos fenômenos relacionados a saúde e bem estar, colaborando para a inserção dos estudantes na prática da atividade física no ambiente escolar.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto de intervenção possui caráter exploratório, cujos resultados foram apresentados quali-quantitativamente.

Inicialmente fora realizada uma reunião entre os professores e direção do Colégio Gestald. Durante esta reunião, surgiu em parceria com a professora de Ciências e o professor de Educação Física, a ideia de desenvolver um interclasse entre as turmas da referida escola.

Ficou acordado portanto, que o projeto seria realizado na escola, antes do fim do primeiro semestre, nos meses de junho e julho, e contaria com a participação de todas as turmas do ensino fundamental II (6º a 9º ano).

Para isso, foi pedido no mês de junho, pela professora de Ciências, um trabalho escrito intitulado: “*A importância do esporte na vida escolar de adolescentes da educação básica*”. Neste trabalho os estudantes deveriam realizar algumas pesquisas e responder a questões relacionadas ao sedentarismo na adolescência.

Após este pedido, realizou-se uma palestra com os estudantes no dia 30 de junho de 2023, na referida escola, para explicarmos aos discentes, qual o objetivo deste projeto e como aconteceria o interclasse.

No dia 03 de julho, foram enviados bilhetes para casa, para que os pais tivessem ciência do projeto, bem como autorizassem seus filhos a participarem do interclasse.

No dia 06 de julho foram recolhidas as autorizações, onde 54 estudantes foram autorizados pelos pais a participarem do interclasse, frente 27 estudantes, que não gostariam ou

não foram autorizados pelos pais a participarem do campeonato.

No mês de julho, ocorreram os jogos do interclasse. Obtivemos como campeões 22 estudantes, que receberam no dia 12 de julho, as medalhas de honra ao mérito.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da aplicação do projeto foram positivos, pois obtivemos um percentual considerado alto de estudantes participantes. 54 discentes, cerca de 66,66%, se dispuseram a participar e competir no interclasse realizado nos meses de junho e julho de 2023.

Imagens 1, 2, 3 e 4: Times do interclasse



Fonte: A autora

Apenas, 33,34% dos estudantes do Colégio Gestald, não se fizeram presentes no referido projeto. Acredita-se que esses estudantes não quiseram ou não foram autorizados pelos pais a participarem das competições. Ressalta-se que um dos possíveis motivos é a falta de vontade de praticar esportes, por parte dos discentes.

Portanto, acredita-se que apesar de uma pequena parte dos estudantes não participarem do projeto, considera-se que o mesmo teve grande êxito, pois foi possível despertar o interesse dos mesmos para assuntos relacionados ao esporte, bem como inseri-los na prática das atividades físicas no ambiente escolar.

Imagens 1, 2, 3 e 4: Competições do interclasse do Colégio Gestald



Fonte: A autora

Ao final do interclasse, todos os estudantes campeões receberam medalhas de honra ao mérito, além de um incentivo, em forma de presente, por se disporem a participar deste projeto de intervenção.

Imagens 1, 2 e 3: Incentivos do interclasse do Colégio Gestald



Fonte: A autora

Imagens 1, 2 e 3: Campeões do interclasse (ensino fundamental II) nas modalidades queimada mista, futsal feminino e masculino.





4 CONCLUSÃO

Em conclusão, faz-se necessário ressaltar que projetos como este se fazem importantes, na medida em que suas ações, quando bem planejadas, trazem a oportunidade de resolução de problemas e/ou necessidades pré-identificadas no ambiente escolar, que neste caso, era a pouca participação dos jovens da educação básica em atividades físicas, presentes na disciplina de educação física.

Por este motivo, considera-se que projetos de intervenção se tornam relevantes, tendo em vista que sua execução se preocupa em gerar mudanças e melhorias no ambiente escolhido, o que pode ser excelente para o ensino aprendizagem de estudantes no ambiente escolar.

Destaca-se que o projeto foi muito bem recebido pelos pais e estudantes de forma geral, pois muitos deles demonstraram-se entusiasmados com as competições, solicitando inclusive, a reexecução deste trabalho ao final do ano letivo de 2023.

Desse modo, conclui-se que esta iniciativa alcançou o seu objetivo, uma vez que foram proporcionados momentos de reflexão com os discentes, principalmente em relação a importância da prática de atividades físicas e o quanto o estilo de vida sedentário se tornam prejudiciais para a saúde de todos eles. Além disso, oportunizou-se que os estudantes fossem inseridos em atividades esportivas, tão importantes para que os mesmos tenham uma melhor qualidade de vida, assim como recomenda a Organização Mundial de Saúde.

REFERÊNCIAS

SCHNEIDER, Daniela Ribeiro: **Caderno de orientações para o projeto de intervenção: curso prevenção dos problemas relacionados ao uso de drogas: capacitação para conselheiros e lideranças comunitárias** / Daniela Ribeiro Schneider, Patrícia Maia von Flach. – 1. ed. – Brasília, DF: SENAD-MJ/NUTE-UFSC, 2014. 60 p.; il., tabs. Disponível em: http://conselheiros6.nute.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/10/Caderno_PI_6%C2%AAEdi%C3%A7%C3%A3o_Final.pdf Acesso em 10 jul. 2023

SOUZA, Victor de Albuquerque. **O trato do conhecimento esporte nas aulas de educação física: a questão dos jogos interclasses** / Victor de Albuquerque Souza. - Recife, 2018. 42 f.: il. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/697/3/tcc_VICTOR%20DE%20ALBUQUERQUE%20SOUZA.pdf Acesso em 23 mai. 2023

LEANDRO Del Giudice MACAGNAN; Mauro BETTI: **Futebol: representações e práticas de escolares do ensino fundamental**; Rev Bras Educ Fís Esporte, (São Paulo) 2014 Abr-Jun; 28(2):315-327. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbefe/a/nLc9NdhFRGF7KGrtsvdLBfn/?lang=pt&format=pdf> Acesso em 23 mai. 2023

SILVA, Natalia Gabriela Da et al. **Jogos interclasse: os desafios e possibilidades de uma experiência democrática na erem Joaquim Nabuco**. Anais V CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/47712> . Acesso em 23 mai. 2023

Atividade Física - **Folha Informativa Nº 385 - Fevereiro de 2014**. Organização Mundial da Saúde. Disponível em: https://actbr.org.br/uploads/arquivo/957_FactSheetAtividadeFisicaOMS2014_port_REV1.pdf Acesso em 23 mai. 2023

MATSUDO et al: **Atividade física e saúde na infância e adolescência**; Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte; Posicionamento Oficial; Rev Bras Med Esporte _ Vol. 4, Nº 4 – Jul/Ago, 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/FYF9LC6DWWKRDQCz33xwNLk/?format=pdf&lang=pt> Acesso em 23 mai. 2023

ANDRADE, L. B.; SOUSA, Francisco José Fornari; OLIVEIRA, J. R.; ECCARD, A. F. C. **A importância da prática de esportes no ensino fundamental I**. Universo do Movimento Humano, v. 2, p. 15-33, 2020. Disponível em: <https://www.unifacvest.edu.br/assets/uploads/files/arquivos/17cd6-andrade,-leonardo-borges.-a-importancia-da-pratica-de-esportes-no-ensino-fundamental-i.-lages-unifacvest.-tcc--2020-2.pdf> Acesso em 23 mai. 2023

GOLDNER. Leonardo, Junio; **Educação física e saúde: benefício da atividade física para a qualidade de vida**; UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO – UFES CENTRO EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTO – CEFD; Vitória – ES; Maio 2013; Disponível em: https://cefd.ufes.br/sites/cefd.ufes.br/files/field/anexo/leonardo_goldner_-_educacao_fisica_e_saude_beneficio_da_atividade_fisica_para_a_qualidade_de_vida.pdf Acesso em 23 mai. 2023

OMS: Mais de 80% dos estudantes adolescentes não praticam atividades físicas suficientes; **ONU News Perspectiva Global Reportagens Humanas; 2021**. Disponível em: [https://news.un.org/pt/story/2019/11/1695381#:~:text=%E2%80%9CA%20atividade%20f%C3%ADsica%20%C3%A9%20muito,e%20promove%20%C2%AA%20sa%C3%BAde%20mental](https://news.un.org/pt/story/2019/11/1695381#:~:text=%E2%80%9CA%20atividade%20f%C3%ADsica%20%C3%A9%20muito,e%20promove%20%C2%AA%20sa%C3%BAde%20mental;); Acesso em 23 mai. 2023

O USO DE CONTROLE BIOLÓGICO NO MANEJO INTEGRADOS DE PRAGAS DA CULTURA DA SOJA

RAILDA SILVA GOMES; ERIC ISAAC NUNES CARDOSO; FERNANDA NUNES CERQUEIRA; KAIREZ MAYANE ARAÚJO DA SILVA

Introdução: O setor de produção agrícola consiste em um dos setores que mais cresce no país, sendo este crescimento oriundo sobretudo das grandes demandas da população por itens que compõe a sua alimentação. Uma das commodities que mais cresce no Brasil atualmente é a commodities dos grãos, sobretudo da soja. Contudo, juntamente com o crescimento em massa da produção de grão há também o crescimento de perdas nas plantações oriundas de danos ocasionados por pragas naturais. Assim, diante de um cenário que busca a redução de perdas agrícolas e conseqüentemente redução do uso de agrotóxicos, surgiu-se o controle biológico. **Objetivos:** a) Realizar lentamente bibliográfico acerca de quais técnicas de controle biológicos são empregadas em culturas da soja no País b) Discutir sobre a relevância do controle biológico em produções de larga escala como a commodities da soja. **Metodologia:** O presente trabalho, caracterizou-se por ser um levantamento de dados, realizado com base na literatura acerca do tema publicados em periódicos nos últimos cinco anos. **Resultados:** Os dados mostraram que a utilização de técnicas alternativas para o controle de pragas em culturas como a soja tem se mostrado eficientes, sendo a utilização de controladores biológicos, como fungos, vespas e até bactérias a técnica mais usual nos últimos anos. **Conclusão:** O controle biológico com a utilização de organismos tem se mostrado uma técnica eficiente no controle de pragas chaves da soja, como o percevejo-marrom, (*Euschistus heros*), lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e outras, reduzindo as perdas nas lavouras e conseqüentemente os impactos econômicos dentro das cadeias de produção.

Palavras-chave: Biocontroladores, Controle alternativo, Produção de grãos, Pragas agrícolas, Sistemas de produção.

ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA E ELABORAÇÃO DE BANCO DE DADOS NA DOCÊNCIA

AMANDA JENIFFER DA SILVA E SILVA

Introdução: A formação inicial de professores na sua incompletude e a identidade docente na sua construção diária por toda sua trajetória, podemos pensar a graduação como o momento de abrir portas para a busca de respostas a questões do cotidiano escolar, orientadas e guiadas por problematizações que se revelam durante os estágios, local privilegiado de trocas entre a teoria e a prática; assim como a sala de aula em sua característica de local vivo, em constante mudança, que necessita de respaldo da teoria para as decisões necessárias no momento em que acontecem. O distanciamento entre a teoria e a prática pode ser minimizado com a disponibilidade de artigos que socializem os resultados de pesquisas realizadas em sala de aula. **Objetivos:** O objetivo da pesquisa, criar um instrumento virtual para sistematizar artigos decorrentes de pesquisas realizadas e divulgadas em periódicos e anais da área principal opções metodológicas para os estagiários e professores complementa a necessidade de divulgar as pesquisas e aumentar o alcance da produção científica na área. **Metodologia:** A pesquisa no formato “estado de arte” tem por característica levantar um tema, atuando como um registro de todas as pesquisas realizadas, sendo descritivo de uma área específica, que possibilita identificar os referenciais teóricos, as abordagens metodológicas, as implicações das investigações, entre outros aspectos como diferentes épocas e localidades. A proposta para este estudo, aqui apresentado, se difere, principalmente, na forma que são disponibilizados os materiais no banco de dados que estará em constantes mudança, atualizando os temas conforme forem sendo demandados por usuários ou por sugestão de professores e licenciandos. Esse banco de dados pretende atuar como material de apoio para professores e estagiários de ensino de ciências e de biologia; outras áreas afins também podem se beneficiar. **Resultados:** Este trabalho contribui para revisão das temáticas levantados por alunos egressos durante sua formação acadêmica. As disciplinas relacionadas à formação inicial de professores de ciências e biologia sobre a necessidade de uma construção de um banco de dados. **Conclusão:** Conclui-se a importância da contribuição do uso dos recursos tecnológicos, nesse caso plataforma mídia sociais, na área da docência.

Palavras-chave: Ensino de ciências e biologia, Formação de professores, Recurso tecnológico, Banco de dados, Mídias sociais.



DESENVOLVIMENTO DE GENOSENSOR PARA A DETECÇÃO DE COVID-19

LEONARDO TOSHIO RODRIGUES TANAKA; JOSÉ AUGUSTO LEONCIO GOMIDE; ANNA CLARA RIOS MOÇO; RENATA CRISTINA DE LIMA; JOÃO MARCOS MADURRO

Introdução: Dados da Universidade Johns Hopkins apontaram que a Covid-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, ocasionou 6,9 milhões de fatalidades mundialmente, destas, 704 mil apenas no Brasil. A alta taxa de transmissão deste vírus implica na necessidade de diagnósticos precoces, simples e rápidos, a fim de evitar a proliferação e sequelas desta infecção viral. Tais condições são preenchidas adequadamente pelo uso de biossensores.

Objetivos: O objetivo deste trabalho foi desenvolver um genossensor *label-free* para diagnóstico de COVID-19. **Metodologia:** Foram utilizados os eletrodos DRP-110 (Metrohm, Suíça), inicialmente submetidos a um pré-condicionamento eletroquímico usando ácido sulfúrico (0,1 mol/L) pelo método de voltametria cíclica em um potenciostato 8400 multichard (Metrohm, Suíça). Posteriormente foram adicionados 5 μL de nanopartículas de óxido de zinco dopadas com prata metálica (ZnOAgNP) na área de trabalho dos eletrodos, os quais foram incubados a 60 $^{\circ}\text{C}$ por 40 minutos. Foi feita a adição de 5 μL da sonda de oligonucleotídeo sintético específica para SARS-COV-2 ($1,0 \times 10^{-6}$; COVP), seguidamente secados a 60 $^{\circ}\text{C}$ por 15 minutos. O genossensor produzido foi colocado em contato com 5 μL do analito alvo ($4,0 \times 10^{-6}$; COVT) e mantidos por 20 min em câmara úmida, em temperatura ambiente. Para análise da formação do duplex (COVP:COVP) foi utilizado uma medida de resistência pela técnica de Espectroscopia de Impedância Eletroquímica (EIE) usando o *Gamry Interface 1000* (Gamry Instruments, Estados Unidos da America). A Resistência à Transferência de Carga (R_{TC}) foi obtida para o genossensor na ausência (ELE-COVP) e presença (ELE-COVT) do alvo complementar.

Resultados: Os resultados obtidos da análise indicaram R_{TC} de $99,495 \Omega \pm 6,088$ e $485,75 \Omega \pm 18,7383$, para ELE-COVP e ELE-COVT, respectivamente. O reconhecimento do alvo pelo genossensor indicou que a formação da dupla fita de DNA, ocasionou maior rigidez em relação à simples fita, isso pode ser comprovado pelo aumento da R_{TC} .

Conclusão: Foi possível desenvolver uma plataforma *label-free* para diagnóstico da COVID-19, de fácil uso e promissora para aplicação em amostras reais, podendo ser utilizada em *point-of-care*.

Palavras-chave: Genossensor, Covid-19, Label-free, Espectroscopia de impedância eletroquímica, Biossensor.



DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIBEIRÃO GRAIPU COM ENFOQUE NOS MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS EM GUANHÃES-MG

JÚNIA ALVES DE ALMEIDA; DANIELLE MARIA ROCHA; EMANOEL JUNIOR COELHO BARROSO; GRAZIELE WOLFF DE ALMEIDA CARVALHO; PATRÍCIA PEREIRA GOMES

RESUMO

As atividades antrópicas, como a poluição, têm mudado drasticamente os ecossistemas aquáticos. Diante das mudanças na qualidade da água, surgem os bioindicadores como ferramentas essenciais para analisar os efeitos ecológicos causados pela poluição uma vez que são sensíveis à essas alterações no habitat. O estudo foi realizado no Ribeirão Graipu, localizado no município de Guanhães, Minas Gerais, com o objetivo de avaliar a qualidade da água por meio da análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos. Para isso, foram coletadas amostras desses organismos aquáticos. As coletas foram realizadas usando uma rede em forma de "D" com uma abertura de 0,3-0,5 m e 1 m de comprimento, com 500µm de abertura de malha. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos etiquetados e preservadas em álcool 70% para a conservação dos organismos. Em seguida, o material foi levado para o laboratório de Ecologia do IFMG - Campus São João Evangelista, onde passou por um processo de triagem. No laboratório, as amostras foram lavadas em peneiras com diferentes tamanhos de abertura de malha, variando de 0,053 mm a 2,0 mm, Todo o processo de coleta e triagem seguiu o protocolo estabelecido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Os resultados obtidos revelaram uma predominância de macroinvertebrados considerados tolerantes e resistentes, indicando lançamento de efluentes não tratados na região e necessidade urgente de ações que auxiliem no retorno da boa qualidade da água do ribeirão. Em conclusão, a degradação ambiental tem um impacto negativo na qualidade da água, afetando os ecossistemas aquáticos e a biodiversidade. Os macroinvertebrados bentônicos são uma ferramenta valiosa para avaliar e monitorar a qualidade da água, permitindo a adoção de medidas corretivas para a conservação dos recursos hídricos e do meio ambiente em geral.

Palavras-chave: degradação ambiental; bioindicadores; características biológicas; microbacia; meio ambiente.

1 INTRODUÇÃO

A degradação ambiental tem aumentado globalmente devido ao crescimento das atividades antrópicas, como a pecuária, eutrofização artificial, construção de represas, agricultura e desmatamento. Esse aumento foi intensificado durante a revolução industrial, com o lançamento de resíduos industriais no meio ambiente, ampliando tanto a quantidade quanto a variedade desses poluentes (Tommase, 1994, apud Prestes e Vincenci, 2019).

O impacto das questões ambientais, poluição da água, tornou-se mais significativo nos últimos anos, afetando diretamente a vida humana. Uma evidência clara dessa relação é a presença de efluentes domésticos, industriais e agrícolas no abastecimento de água,

comprometendo sua qualidade e acarretando graves consequências para a saúde pública (Merten e Minella, 2002; Prestes e Vincenci, 2019).

Merten e Minella (2002) definem que a terminologia "qualidade de água" aborda não apenas a ideia de pureza, mas também considera suas características químicas, físicas e biológicas. A partir dessas características, a água pode ser destinada a diferentes propósitos. A política normativa nacional de uso da água, expressa na Resolução nº 20, de 18 de junho de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), visa estabelecer parâmetros para definir limites aceitáveis de elementos estranhos, considerando as diversas finalidades da água. Diante desse cenário, os bioindicadores surgem como ferramentas essenciais para realizar uma análise integrada dos efeitos ecológicos causados por diversos fatores de poluição (Callisto et al., 2001). Esses organismos, são encontrados em diferentes níveis de organização biológica, desempenham um papel crucial ao fornecer informações complementares, fundamentais para analisar o risco ecológico do ecossistema (Prestes e Vincenci, 2019).

Os macroinvertebrados bentônicos constituem um grupo de invertebrados que adotam o hábito bentônico, ou seja, habitam no substrato do fundo dos ambientes aquáticos, como pedras, cascalhos, bancos de folhas. Constituem uma comunidade amplamente distribuída em diversos ambientes continentais, compreendendo larvas de insetos, moluscos, anelídeos e outros grupos (França e Callisto, 2019; Rosenberg e Resh, 1993 apud Teles et al., 2013).

A utilização dos macroinvertebrados como bioindicadores de qualidade da água apresenta uma série de vantagens significativas: são organismos comuns e abundantes; facilmente amostrados; bastante sensíveis às modificações em seu habitat; possuem ciclo de vida relativamente longo; fácil visualização e identificação; e sua análise pode ser realizada a olho nu ou com o auxílio de microscópios simples, tornando a pesquisa acessível e prática, sem a necessidade de equipamentos sofisticados e caros (Merritt e Cummins, 1996; Marques e Barbosa, 1997, apud Prestes e Vincenci, 2019; Junqueira et al., 2000, apud Prestes e Vincenci, 2019; Kuhlmann et al., 2001; Figueroa et al., 2003; Buss et al., 2003).

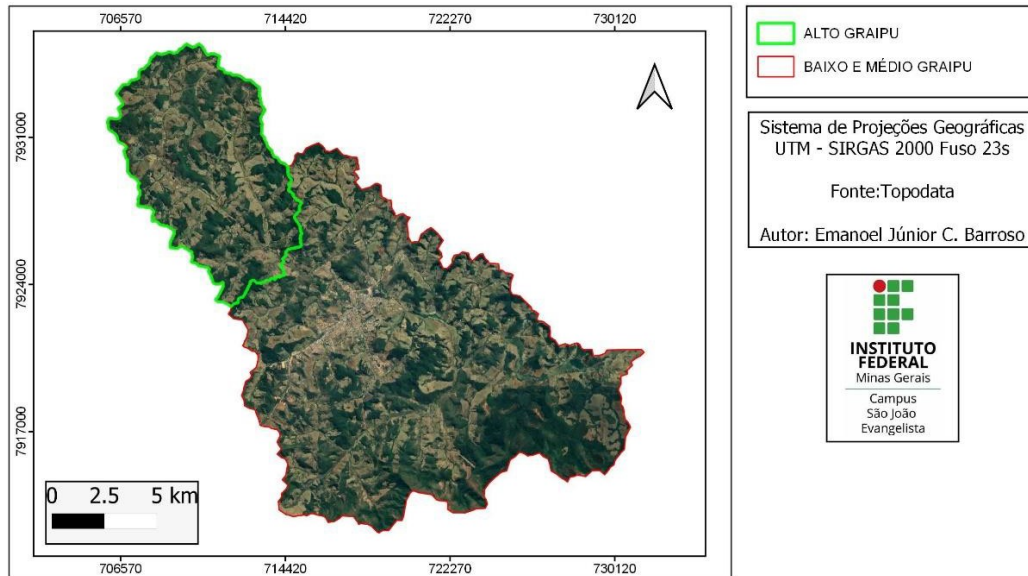
No âmbito nacional, a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), citada no Capítulo 3, seção I, estabelece a utilização de indicadores biológicos, quando apropriado, por meio de organismos e/ou comunidades aquáticas, para avaliar a qualidade dos ambientes aquáticos (Brasil, 2005).

Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da água do Ribeirão Graipu a partir da análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos. A pesquisa foi realizada por meio da amostragem dos bioindicadores em diferentes pontos do Ribeirão Graipu, que é o principal afluente do Rio Corrente Grande, pertencente à bacia do Rio Doce, situado no município de Guanhães, Minas Gerais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido no município de Guanhães em Minas Gerais, mesorregião do Vale do Rio Doce, que possui população de 32.244 pessoas (IBGE, 2023). Foram estudadas as porções média e baixa do ribeirão Graipu, principal afluente do rio Corrente Grande, pertencente à bacia do Rio Doce. A bacia do Graipu está localizada entre os municípios de Guanhães e Sabinópolis, na região centro-nordeste de Minas Gerais (18° 48' S e 42° 58' W), em uma altitude média de 852 m (Fig. 1).

Figura 1: Microbacia do Graipu



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023

Segundo informações fornecidas pelo parceiro, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guanhães (SAAE-Guanhães), o Médio Graipu está situado na área urbana do município. Nessa região, o rio Vermelho entra como um tributário do Graipu e ele recebe quase a totalidade dos efluentes domésticos do município sem tratamento. Já na região do Baixo Graipu, encontra-se o ribeirão Cachoeira das Pombas, que está inserido em uma área de compensação ambiental, sendo esse o tributário menos poluído que desagua no Graipu portanto, considerado Sítio de Referência da bacia (Costa et al., 2023). Porém, é também nessa região que está a Estação de Tratamento de Esgoto do SAAE Guanhães.

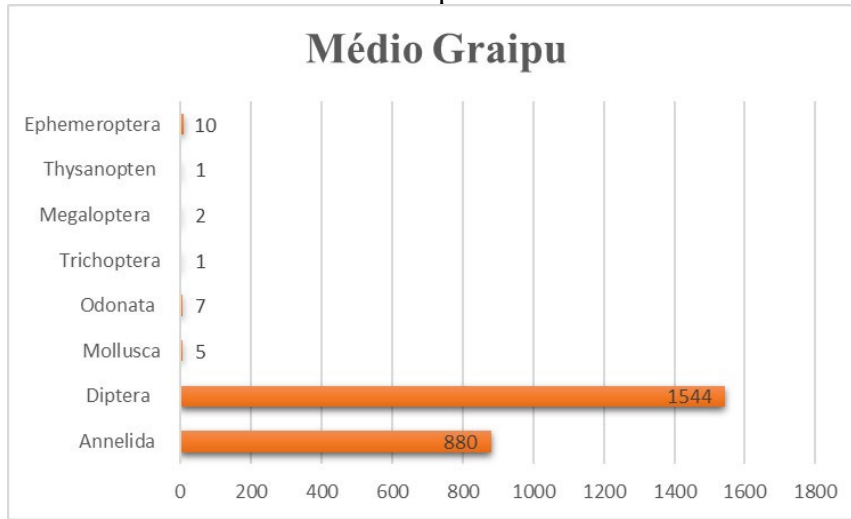
Foram amostrados xx pontos no Médio Graipu e xx pontos no Baixo Graipu. Em cada ponto foram realizadas triplicatas a fim de amostrar os diferentes tipos de habitats em cada local. As amostras de macroinvertebrados bentônicos foram coletadas utilizando uma rede em forma de “D” (abertura de 0,3-0,5 m e 1 m de comprimento, com 500um de abertura de malha, acoplada a um cabo metálico de 1,5 m). Em seguida, foram acondicionadas em sacos plásticos etiquetados e fixados com álcool 70%. Após a coleta, o material foi levado para o laboratório de Ecologia do IFMG - Campus São João Evangelista, para triagem. No laboratório, as amostras foram lavadas em peneiras com diferentes tamanhos de abertura de malha, variando de 0,053 mm a 2,0 mm. Todo o procedimento de coleta e triagem seguiu o protocolo estabelecido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) em 2012. Para a classificação dos macroinvertebrados, utilizou-se o nível taxonômico de ordem, empregando chaves taxonômicas específicas.

Os resultados apresentam a abundância dos macroinvertebrados dentro de cada categoria, sensíveis (S), tolerantes (T) e resistentes (R) além dos não classificados (NC) que foram identificados até o menor nível taxonômico possível. Com isso, foi possível realizar um diagnóstico da qualidade das águas da bacia do Graipu.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os organismos amostrados no Médio Graipu foram identificados 1544 indivíduos da ordem Diptera (R), 05 do filo Mollusca (R), 880 do filo Annelida (R), 07 da ordem Odonata (T), 02 da ordem Megaloptera (T), 01 da ordem Trichoptera (S), 10 da ordem Ephemeroptera (S), 01 da ordem Thysanoptera (NC) e nenhum das ordens Hemiptera, Coleoptera e Plecoptera (gráfico 2).

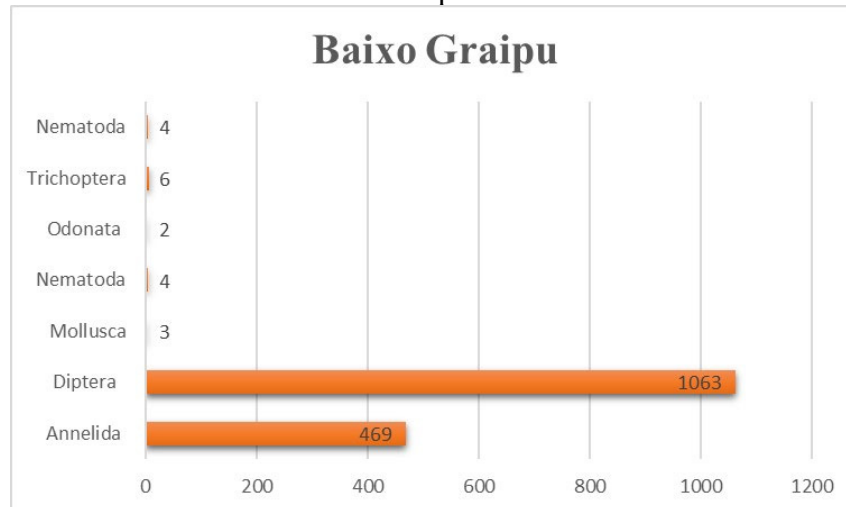
Gráfico 2. Abundância de macroinvertebrados por Ordem e Filo no Médio Graipu.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Já entre os organismos amostrados no Baixo Graipu foram identificados 1063 indivíduos da ordem Diptera (R), 03 do filo Mollusca (R), 469 do filo Annelida (R), 02 da ordem Odonata (T), 06 da ordem Trichoptera (S), 04 do filo Nematoda (NC) e nenhum das ordens Hemiptera, Coleoptera, Megaloptera, Plecoptera e Ephemeroptera (Figura 1).

Gráfico 1. Abundância de macroinvertebrados por Ordem e Filo no Baixo Graipu.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Os macroinvertebrados aquáticos podem ser classificados em três grupos: sensíveis (S), tolerantes (T) e resistentes (R) com base em sua tolerância à degradação do ambiente. Os organismos sensíveis preferem viver em ambientes aquáticos com águas limpas, bem oxigenadas e com uma variedade de habitats disponíveis, como pedras, cascalhos, troncos e plantas aquáticas. Exemplos desse grupo incluem Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (chamados EPT). Os tolerantes podem suportar alterações moderadas nos ecossistemas aquáticos, que geralmente sofrem distúrbios devido a atividades humanas, como remoção de matas ciliares, assoreamento e homogeneização do leito de rio. Exemplos desse grupo incluem Megaloptera, Coleoptera, Odonata e Heteroptera. Por fim, os resistentes são capazes de resistir à degradação ambiental em ecossistemas aquáticos, que muitas vezes recebem despejos de origem humana, além de outros distúrbios. Exemplos desse grupo incluem Diptera, Mollusca e

Annelida (França e Callisto, 2019).

Observa-se que no médio Graipu, há maior abundância de organismos (2448 indivíduos) e 1.553 indivíduos no baixo Graipu, porém, em ambos os ambientes, houve predominância de organismos resistentes, totalizando em quase 99% dos macroinvertebrados amostrados.

Os insetos da ordem Diptera ocupam uma ampla variedade de habitats, incluindo rios e lagos com diferentes profundidades. Podem ser encontrados em águas limpas, como a família Simuliidae, bem como em ambientes expostos, como Tipulidae e alguns gêneros de Chironomidae, gênero esse de maior representatividade nas amostras. Esses representantes da ordem Díptera pertencem a diferentes grupos tróficos. Alguns são classificados como raspadores, se alimentando de biofilme presente em pedras, que é composto por algas e bactérias. Outros são coletores e coletores filtradores, que se alimentam de matéria orgânica particulada fina, com tamanho menor que 1,00 mm (Callisto et al., 2001). Os Dipteras possuem um mecanismo de Respiração que possibilita a sua alta tolerância a ambientes altamente poluídos. Esses insetos possuem sífões que captam oxigênio direto da atmosfera, na superfície e assim, são capazes de sobreviver em ambientes que outros macroinvertebrados não sobreviveriam (Arcos, 2012).

O filo Annelida por sua vez é composto por indivíduos de corpo segmentado e cilíndrico que possuem diversos habitats, como solo úmido, água doce e ambiente marinho. Um dos principais representantes desse filo são as oligoquetas e sanguessugas (Amaral, 2013). Esses macroinvertebrados possuem o sistema respiratório branquial, absorvendo o Oxigênio dissolvido na água e libera gás Carbônico como um produto da respiração celular (Linhares, 2019).

Os mecanismos de respiração das dipteras e anelidas possibilitam a sobrevivência desses indivíduos em locais ricos em matéria orgânica. De todos os organismos coletados, a ordem mais abundante foi Diptera, seguida do filo Annelida. Anelidas e Dipteras são grupos de espécies que estão diretamente relacionadas a agentes poluidores ou fatores naturais potencialmente poluentes. Portanto, a presença desses organismos em maior quantidade, em relação ao baixo número de outras espécies como Odonata, Megaloptera e os EPTs, pode indicar uma abundância de matéria orgânica e poluentes no local em questão (Goulart e Callisto, 2003)

Os resultados parciais observados em riachos urbanos do Médio e Baixo Graipu indicam que a qualidade da água está seriamente comprometida nesses pontos em função de diferentes tipos de impactos, tais como o despejo de esgoto doméstico sem tratamento, despejo de efluentes agrários e industriais, alterações no uso e ocupação do solo da bacia como desmatamento, pecuária, mineração dentre outros.

4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados observados pode-se inferir que os indivíduos amostrados na região do médio Graipu pertencem a grupos de macroinvertebrados considerados altamente tolerantes e resistentes a poluição orgânica. Esses resultados são indicativos de que há lançamento de efluentes não tratados na região, evidenciando uma necessidade urgente de ações que visem a melhoria da qualidade da água da bacia do Ribeirão Graipu. Ações essa que já estão sendo tomadas pelo SAAE com a instalação de interceptores de esgoto ao longo do médio Graipu. Esse trabalho é um diagnóstico e servirá como base comparativa para monitorar a efetividade da coleta e tratamento de esgoto nos anos futuros. Os macroinvertebrados bentônicos são uma ferramenta valiosa para avaliar e monitorar a qualidade da água, permitindo a adoção de medidas corretivas para a conservação dos recursos hídricos e do meio ambiente em geral.

REFERÊNCIAS

ARCOS, Adriano Nobre. **Caracterização de criadouros artificiais de anopheles spp. (Diptera: Culicidae) na área metropolitana da cidade de Manaus, Amazonas, Brasil.** 2012. (Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais) Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2012. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/2409/1/Caracteriza%0c3%a7%0c3%a3o%20de%20criadouros%20artificiais%20de%20Anopheles%20spp..pdf>. Acesso em: 02 ago. 2023.

BUSS, Daniel Forsin; BAPTISTA, Darcílio Fernandes; NESSIMIAN, Jorge Luiz. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. 465-473, 2003. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csp/v19n2/15412.pdf. Acesso em: 27 jul. 2023.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre os padrões de qualidade da água doce, doce-salgada e salobra para uso múltiplo em corpos d'água continentais, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 53. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfeda_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 02 ago. 2023.

CALLISTO, M. et al. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde dos riachos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Florianópolis, v.1, n.6, p.71-82, 2001. Disponível em: https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/42/f2cbc3819ef9ea7b38df0aec2d7a4c91_289d12cdd65026d2b06857ccfb57cd11.pdf. Acesso em: 26 jul. 2023.

FIGUEROA, Ricardo et al. Macroinvertebrados bentônicos como indicadores de calidad de água de ríos del sur de Chile. **Revista chilena de história natural**, v. 76, n. 2, p. 275-285, 2003. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-078X2003000200012&script=sci_arttext. Acesso em: 27 jul. 2023

FRANÇA, Juliana Silva; CALISTTO, M. Monitoramento participativo de rios urbanos: por estudantes-cientistas. **Belo Horizonte, MG: UFMG**, p. 284, 2019. Disponível em: http://labs.icb.ufmg.br/benthos/index_arquivos/pdfs_pagina/2019/Livro_monitoramento/LivroCompleto.pdf. Acesso em: 28 jul. 2023.

GOULART, M. D.; CALLISTO, Marcos. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003. Disponível em: https://www.academia.edu/download/38791003/bioindicadores_19.10.2010.pdf. Acesso em: 02 ago. 2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Guanhães, Minas Gerais.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/guanhaes/panorama>. Acesso em: 02 ago. 2023.

LINHARES, Lidiane Silva. **Aprendizagem sobre o filo Annelida a partir de três modalidades didáticas**. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/25806> . Acesso em 01 de ago. 2023

Magurran, A.E. (2013). **Measuring Biological Diversity**. Blackwell Science Ltd, Oxford (UK).

MERRITT, R.W., CUMMINS, K.W. **An introduction to the aquatic insects of North America**. 3ªed. Iowa: Kendall/Hunt Publishing Comp, 1996. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1467288>. Acesso em: 27 jul. 2023.

MERTEN, Gustavo H.; MINELLA, Jean P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 4, p. 33-38, 2002. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/irrigacao/artigos/QUALIDADE%20DA%20AGUA%20EM%20BACIAS%20HIDROGRAFICAS%20RURAIIS%20UM%20DESAFIO%20ATUAL%20PARA%20A%20SOBREVIVENCIA%20FUTURA.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2023.

PRESTES, Rosi Maria; VINCENCI, Kelin Luiza. Bioindicadores como avaliação de impacto ambiental/Bioindicators as environmental impact assessment. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 2, n. 4, p. 1473-1493, 2019. Disponível em: <https://brjd.com.br/index.php/BJAER/article/download/3258/3128>. Acesso em: 27 jul. 2023.

QUEIROZ, J.F., TRIVINHO-STRIXINO, S., NASCIMENTO, V.M.C. **Organismos bentônicos bioindicadores da qualidade das águas da bacia do médio São Francisco. Comunicado Técnico** – Embrapa Meio Ambiente. Nº 3. 2000. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMA/5839/1/organ_bentonicos.pdf. Acesso em: 27 jul. 2023.

SOUZA, Maria José Hatem de; RIBEIRO, Fernando Palha LEITE. **Balço hídrico e caracterização climática de Guanhões, Nova Era e Rio Doce**. 2003. Disponível em: <http://sbrago.org/files/biblioteca/709.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2023.

TELES, Herlânia F. et al. Macroinvertebrados Bentônicos como Bioindicadores no Parque Nacional da Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Zociências**, v. 15, n. 1, 2, 3, 2013. Disponível em: <http://periodicos.ufjf.br/index.php/zoociencias/article/view/24509>. Acesso em: 28 jul. 2023.



EFEITOS DA IRRADIAÇÃO DE LUZ VERDE NA GERMINAÇÃO DE MONOCOTILEDÔNEAS E DICOTILEDÔNEAS

YAN MORAIS DA COSTA; EMANUEL DE JESUS CARDOSO NEGRÃO; PAMELA
OLIVEIRA DE LIMA; RUANIS SILVA ARAUJO

Introdução: A germinação de sementes depende de diversos fatores, sendo estes intrínsecos como vitalidade e maturidade e extrínsecos como a luz, temperatura, umidade, oxigênio e características do solo. **Objetivos:** Neste trabalho objetivou-se investigar a influência da irradiação da luz verde sobre plantas de monocotiledôneas e dicotiledôneas sendo estas respectivamente milho (*Zea mays L.*) e feijão (*Phaseolus vulgaris L.*). **Metodologia:** O experimento foi desenvolvido no Centro universitário de Parauapebas-CEUP, entre os dias 06 e 12 de maio de 2023. No qual foram utilizadas 25 sementes subdividida em 5 repetições para cada uma das seguintes espécies: Milho, feijão comum e feijão preto. As sementes foram alocadas em recipientes de poliestireno contendo como substrato areia devidamente sanitizada e seguiram sendo irrigadas uma vez por dia. Os tratamentos foram dispostos em uma capela vedada para influência de luz externa, na qual as sementes ficaram sobre incidência constante do espectro de luz verde até o final do experimento. A lâmpada utilizada no experimento possuía 7 W e 127 volts modelo Bolinha. Foram realizadas as seguintes análises sobre as plântulas: Taxa de germinação (%) e Índice de Velocidade de Germinação (IVG), comparando o desenvolvimento dos grupos vegetais. A análise estatística realizada foi baseada na avaliação das médias gerais. **Resultados:** Para o parâmetro de Germinação (%), os dados obtidos ao final do experimento foram 44, 80 e 56 para as seguintes espécies, feijão comum, feijão preto e milho, respectivamente. Já o IVG apresentou os seguintes resultados: Feijão comum 3,41, feijão preto 5,83 e milho 3,08. **Conclusão:** Observou-se que, sobre a incidência de luz verde as sementes de feijão preto apresentaram melhores dados para IVG, sobressaindo-se sobre as demais espécies vegetais analisadas.

Palavras-chave: Espectro de luz, Sementes, Índice de velocidade de germinação, Espécies vegetais, Desenvolvimento.



SEMANA DO MEIO AMBIENTE: APRENDIZADO DINÂMICO COM ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES

ISAMARA OLIVEIRA LIMA

Introdução: A Semana do Meio Ambiente em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências foi marcada por uma abordagem inovadora de ensino, utilizando a metodologia de rotação por estações. O objetivo era envolver os alunos em atividades práticas e dinâmicas relacionadas à educação ambiental, buscando seu entendimento sobre a importância da preservação do meio ambiente. **Objetivos:** O principal objetivo dessa prática foi proporcionar aos alunos uma experiência educacional abrangente, integrando diferentes abordagens de aprendizado como explorar ambientes de forma interativa e prática por meio do uso de notebooks, desenvolver habilidades de síntese e comunicação ao criar uma cartilha sobre o meio ambiente, estimular a reflexão e o pensamento crítico sobre conservação ambiental por meio de um jogo de tabuleiro e promover o engajamento ativo dos alunos. **Metodologia:** A abordagem metodológica aplicada foi a de rotação por estações na qual os alunos foram divididos em três grupos. Cada grupo passou 15 minutos em cada estação, experimentando atividades diferentes. 1º Estação de Exploração: Os alunos utilizaram notebooks para pesquisar e explorar informações atualizadas sobre recursos ambientais relevantes. 2º Estação de Criação: Os estudantes colaboram na criação de uma cartilha sobre o meio ambiente, consolidando informações de forma acessível. 3º Estação de Jogo: Um jogo de tabuleiro sobre conservação ambiental foi lançado, incentivando a aplicação prática dos conceitos aprendidos. **Resultados:** Os alunos apresentaram grande entusiasmo e engajamento nas atividades propostas. A abordagem de rotação por estações permitiu que cada aluno participasse ativamente de diferentes tipos de aprendizado, atendendo a diferentes estilos de aprendizagem. Através da exploração prática, criação coletiva e jogo interativo, os alunos ampliaram seus conhecimentos sobre questões ambientais e suas soluções potenciais. **Conclusão:** A Semana do Meio Ambiente, utilizando a metodologia de rotação por estações, provou ser uma estratégia eficaz para engajar os alunos no aprendizado sobre conservação ambiental. A diversidade de atividades ofereceu uma experiência educacional completa, promovendo não apenas o conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pesquisa, comunicação, colaboração e pensamento crítico. O feedback positivo dos estudantes e o desejo de experimentar essa abordagem no futuro destacam o sucesso da iniciativa.

Palavras-chave: Educação ambiental, Rotação por estações, Semana do meio ambiente, Atividades práticas, Aprendizado dinâmico.



AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DAS MUDAS DE AMBURANA CEARENENSIS PRODUZIDAS SOB DIFERENTES DENSIDADES NA BANDEJA E SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

ANNE ANGELICA FERREIRA GOMES; MARÍLIA DUTRA MASSAD; TIAGO REIS DUTRA;
DAIANE FRANCISCA DOS SANTOS

Introdução: O aprimoramento das técnicas silviculturais é de grande relevância, a fim de que seja assegurada a expedição das mudas com padrão de qualidade, reduzindo os custos de produção com o aproveitamento dos resíduos orgânicos e ajustando a disposição das mudas na bandeja. **Objetivos:** O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da densidade de mudas na bandeja e o uso de diferentes proporções de materiais orgânicos na composição de substratos alternativos para a produção de mudas de umburana. **Metodologia:** Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, no esquema fatorial (5 x 3), sendo avaliados cinco tipos de substratos e três densidades de mudas na bandeja, totalizando 15 tratamentos. Os substratos avaliados foram: 100% substrato comercial Rohrbacher®; 70% Rohrbacher® + 30% Bagaço de Cana; 40% Rohrbacher® + 60% Bagaço de Cana; 70% Rohrbacher® + 30% Sabugo de milho; 40% Rohrbacher® + 60% Sabugo de milho. Foram utilizados tubetes de 180cm³ e bandejas com capacidade de 54 tubetes. As densidades de mudas estudadas foram 54, 24 e 8 mudas por bandeja, que correspondem a 100%, 50% e 20% de área ocupada, possuindo uma área amostral constituída por 15 mudas. Aos 145 dias após a semeadura foi realizada a mensuração do diâmetro do coleto. **Resultados:** Houve efeito significativo da interação dos fatores densidade na bandeja e os substratos para a variável diâmetro do coleto das mudas de umburana. Foram observadas as maiores médias no substrato 40RO+60BC, na densidade de 100% de mudas na bandeja (5,75 mm). O maior adensamento estimulou a competição por espaço entre as mudas na bandeja, aumentando a capacidade de assimilarem água, luz e nutrientes, induzindo um melhor desenvolvimento das plantas. Esse resultado significa uma redução de 60% do volume do substrato comercial utilizado na produção das mudas de umburana com a substituição pelo bagaço de cana e uma otimização do uso da mão de obra e dos insumos do viveiro com o aproveitamento total da bandeja. **Conclusão:** O substrato alternativo 40RO+60BC na densidade por bandeja de 100% produziu mudas com maiores médias para o parâmetro diâmetro do coleto.

Palavras-chave: Bagaço de cana, Cumaru, Resíduos orgânicos, Sabuco de milho, Umburana.

ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE GREENWASHING E ESTRATÉGIAS DE MARKETING SUSTENTÁVEL EM PRODUTOS DE CONSUMO: UM ESTUDO NAS CATEGORIAS DE ALIMENTAÇÃO E HIGIENE

MIRELLE CRISTINA COSME DE ARAUJO; GABRIEL DA SILVA LEITE; MARIA FERNANDA TAVARES DE ARAUJO; PLÍNIO PENAFORTE BEZERRA; RAMON DA SILVA DE SOUZA

Introdução: À medida que a conscientização sobre sustentabilidade cresce, empresas exploram estratégias de marketing sustentável. No entanto, surgem preocupações sobre greenwashing, onde alegações ambientais são exploradas de forma enganosa. Ao discernir entre ações verdadeiramente sustentáveis e aquelas apenas superficiais, tem-se a construção de perspectivas importantes para orientar o consumo mais consciente e promover abordagens sustentáveis legítimas por parte das empresas. **Objetivos:** O objetivo do trabalho consiste em analisar a ocorrência das práticas de greenwashing e das estratégias publicitárias ecologicamente corretas adotadas por marcas que são utilizadas cotidianamente pela população. Ademais, colaborar no processo de promoção de perspectivas que podem aprimorar as políticas de regulação vinculadas às declarações de cunho ambiental incorporadas por produtos, com o intuito de prevenir e mitigar abordagens enganosas. **Metodologia:** Para a coleta dos dados foi utilizado o sistema de amostragem aleatória, onde foram selecionados cinquenta produtos de uso cotidiano. Os produtos selecionados foram agrupados em duas categorias distintas, sendo estas alimentação e higiene, onde, posteriormente, foi realizada a identificação da ocorrência de práticas de greenwashing em contraposição às estratégias publicitárias que genuinamente promovem a sustentabilidade ambiental. **Resultados:** Os resultados obtidos mostraram que, de um total de 50 produtos analisados, apenas 17 eram de fato ecologicamente corretos enquanto 33 apresentavam algum tipo de greenwashing. Os valores demonstraram que, dos produtos com algum tipo de greenwashing, os pecados mais registrados foram os da incerteza e do agendamento da questão ambiental. Sobre as classificações, foi constatado que os produtos alimentícios são majoritariamente ecologicamente corretos, em detrimento dos listados com greenwashing, onde a predominância está em produtos de limpeza. **Conclusão:** O estudo concluiu que a prática de greenwashing continua a ocorrer com grande frequência entre os produtos de uso popular, visto que representaram 66% da amostragem. Com base nisso, torna-se importante o reforço de políticas públicas que combatam essa prática e estimulem o conhecimento popular a demonstrar mais atenção com os produtos que consomem, a fim de contribuir para um mercado mais sustentável.

Palavras-chave: ética ambiental, Consumo consciente, Responsabilidade corporativa, Marketing verde, Desenvolvimento sustentável.



ASSIMETRIA DE QUELAS DO CAMARÃO-FANTASMA *CALLICHIRUS CORRUPTUS* (HERNÁEZ, MIRANDA, RIO & PINHEIRO, 2022) (DECAPODA: CALLICHIRIDAE)

LETÍCIA ARCELINO RIBEIRO; LEONARDO LOPES COSTA; KELTONY DE AQUINO
FERREIRA

Introdução: O camarão-fantasma *Callichirus corruptus* é uma espécie com ampla distribuição no Brasil. Como acontece em muitos crustáceos, os quelípodos do camarão-fantasma apresentam diferenças específicas entre os sexos, conhecida como heteroquelia. Essa diferença é mais prevalente nos machos, mas as fêmeas também podem apresentar hipertrofia em um dos quelípodos, mesmo que tendam a apresentar homoquelia. **Objetivos:** O presente estudo objetiva examinar a morfologia externa de *C. corruptus* em 10 setores de praias no sudeste do Brasil, buscando identificar um limiar confiável de heteroquelia, que torne possível a identificação dos indivíduos machos. **Metodologia:** O sexo foi identificado em laboratório com base na morfologia do primeiro e segundo pares de pleópodos. O comprimento e a largura da garra de cada indivíduo foram medidos para calcular a assimetria (RL). A identificação dos sexos pelo método tradicional (heteroquelia; $RL \neq 1$) foi realizada por diferentes pesquisadores ($n = 8$) e contrastada com os dados obtidos da morfologia dos pleópodos. **Resultados:** Indivíduos do sexo masculino apresentaram assimetria 2,74 vezes maior que as do sexo feminino. A heteroquelia predominou em 92% dos camarões machos e em 71% das fêmeas, e não teve relação com as variáveis explicativas. O Modelo Linear Generalizado binomial (GLM) indicou que quanto maior a assimetria, maior a probabilidade de um indivíduo ser do sexo masculino. De acordo com esse mesmo modelo, a assimetria da garra de 1,5 mm resulta em 100% de probabilidade de cada espécime ser macho. Por fim, a proporção sexual obtida pelo método da heteroquelia diferiu significativamente daquela obtida pela morfologia dos pleópodos. **Conclusão:** Portanto, recomendamos fortemente que estudos utilizem o limite de 1,5 mm de heteroquelia para estimar corretamente a razão sexual usando o método tradicional em estudos sobre dinâmica populacional do camarão fantasma *C. corruptus*.

Palavras-chave: Heteroquelia, Ecologia marinha, Praias arenosas, Zoologia, Camarão-fantasma.



ATUAÇÃO DO BIOMÉDICO NA PERÍCIA CRIMINAL E A IMPORTÂNCIA DO DNA

ANALICE DIAS DE ARAÚJO SOUZA; VITORIA FERREIRA MEDEIROS; FRANCO CLAUDIO BONETTI; BRUNO REIS MOREIRA NACANO

RESUMO

O Biomédico Perito Criminal atua em diversas funções como, balística forense (analisa crimes que envolvem armas de fogo, munições e os efeitos dos tiros produzidos pela arma), documentoscopia (verificações em situações de falsificação e análise de autenticidade), genética forense (coleta de vestígios), exames em locais de crime, química forense (análise de substâncias químicas), papiloscopia (reconhecimento humano por meio das impressões digitais) e entomologia forense (insetos que colonizam corpos em decomposição, e esse processo ocorre após a morte e o foco é analisar larvas provocadas pelos ovos depositados por moscas em cadáveres). O profissional desta atuação manuseia seus conhecimentos na biologia molecular, genética e toxicologia para investigar crimes e atuar nos laboratórios e descobertas de DNA. Foi realizada uma revisão bibliográfica reunião de informações selecionadas em plataformas virtuais tais como: Scielo, Pubmed, Lilacs, Medline, com o foco em trabalhos que abordavam assuntos sobre a atuação do biomédico na perícia criminal e a importância do DNA, dentre eles, artigos científicos e notícias que foram publicados entre os anos de 2007 a 2021. Essa pesquisa tem como objetivo relatar a importância da análise do DNA e do profissional biomédico na área da perícia. Foi possível observar a importância da genética no campo da ciência forense, que é a ferramenta mais importante na solução de problemas criminais e jurídicos na atualidade. Ressalta-se o cuidado e a importância dos peritos criminais no cumprimento das normas de segurança e na preservação das amostras para evitar contaminação ou perda de provas vitais para a resolução dos casos.

Palavras-chave: Biomédico, Perícia criminal, DNA, Investigação forense, nucleotídeos.

1 INTRODUÇÃO

Mesmo sendo criado o Instituto de Polícia Científica na Universidade em Lausanne na França, no ano de 1908, as instituições direcionadas às atividades criminalísticas foram vagarosas pelo mundo (ABC, 2006). Apesar de originada na Academia, a Criminalística foi aos poucos ganhando conhecimento pelo estado e incorporada às forças policiais. A criação de laboratórios policiais nos EUA aconteceu entre 1920 e 1930 e na década de 1950, a solicitação do trabalho pericial científico se tornou rotina de confiança para as autoridades judiciais e policiais. A Ciência forense é um campo que envolve milhares de diversas profissões. E o seu papel fundamental é a investigações da justiça e criminal. Destacam se as principais funções desde a identificações de vestígios, coletas e laudos (ARAÚJO, 2021). A perícia criminal, nos dias hoje, é uma das áreas mais concorridas e curiosas para muitos universitários que entram na Biomedicina. Toda via, não há uma habilitação do Conselho Federal de Biomedicina específica para o biomédico na área da perícia criminal, por tanto, os

requisitos importantes e básicos, é ser concursado, graduado em Biomedicina e ter registro no Conselho Regional de Biomedicina e, além disso, uma especialização, um mestrado ou doutorado garantirão mais pontos na hora da prova de títulos (PIMENTA; SOUZA, 2019).

O Biomédico Perito Criminal atua em diversas funções como, balística forense (analisar crimes que envolvem armas de fogo, munições e os efeitos dos tiros produzidos pela arma), cópia de documentos (verificações em situações de falsificação e análise de autenticidade), genética forense (coleta de vestígios), exames em locais de crime, química forense (análise de substâncias químicas), papiloscopia (reconhecimento humano por meio das impressões digitais) e entomologia forense (insetos que colonizam corpos em decomposição, e esse processo ocorre após a morte e o foco é analisar larvas provocadas pelos ovos depositados por moscas em cadáveres) (UNIT, 2022). O biomédico analisa o corpo humano e as células e os processos de reações diante as bactérias, vírus e outros organismos. São funções utilizadas para análises forenses de amostras biológicas por parte do profissional biomédico perito criminal. O profissional desta atuação manuseia seus conhecimentos na biologia molecular, genética e toxicologia para investigar crimes e atuar nos laboratórios e descobertas de DNA (COUTO, 2022).

Em 1953 foi descoberta a estrutura do DNA, pelos cientistas Francis Crick e James Watson. Os cientistas apresentaram que o DNA era composto de subunidades chamadas nucleotídeos. Um nucleotídeo é feito de açúcar (desoxirribose), um grupo fosfato e uma das quatro bases nitrogenadas: adenina (A), timina (T), guanina (G) ou citosina (C). As bases C e T possuem apenas um anel, são chamadas de piridiminas e enquanto as bases A e G que são dois anéis, sendo chamadas de purinas (OPENSTAX, 2015). A sequência das bases nitrogenadas no DNA é o que diferencia cada tipo de genoma humano, sua estrutura química é adequada para todos. De acordo a Universidade de São Paulo (USP), o genoma humano possui 3,1 bilhões de nucleotídeos, porém suas sequências codificadoras de proteína formam cerca de 3% do genoma e aproximadamente 99,9% de semelhanças em indivíduos possuem a mesma sequência de bases nitrogenadas, no entanto, 0,1% das regiões da molécula são apresentadas de várias formas de nucleotídeos, esse processo é chamado de polimorfismos do DNA. Os polimorfismos genéticos representam variações genéticas que ocorrem em sequências codificadoras e não codificadoras, ocorrendo modificações qualitativas ou quantitativas das proteínas e são utilizadas em técnicas em identificações humanas, e tendo em conclusão que a sequência de DNA de duas pessoas são completamente diferentes, com exceção dos gêmeos univitelinos (LIMA *et al.*, 2006).

Em princípio, para obter resultado deve-se extrair o DNA da amostra, o sangue, por exemplo, descartando células e outras substâncias e deixando somente o DNA puro para análise e obtendo o DNA extraído e purificado, inicia-se o procedimento de identificação.

Encontram-se algumas regiões que há muitas repetições de bases nitrogenadas, sendo esse processo chamado de Short Tandem Repeats, variável de pessoa para pessoa. Como exemplo podemos supor que em uma região do DNA, João tenha 6 repetições de TA, Maria tenha 9 e Marcelo tenha 4. Suponhamos que o DNA identificado na cena do crime possui somente 4 repetições de TA, quem seria o assassino? O procurado seria Marcelo. Porém, a investigação não acontece em apenas uma região do DNA, mas sim em várias, esse fato se dá para que não ocorra risco de coincidência, como por exemplo, duas pessoas com o mesmo número de repetições nessa região do DNA (SOARES, 2017)

A genética forense é bastante eficiente para a biomedicina, para investigação criminal, e para justiça brasileira e estrangeira, visto que auxilia em várias circunstâncias, por exemplo, em locais de crimes, para eliminar ou inocentar suspeitos, nas identificações de corpos desaparecidos e entre outras situações. Portanto, torna-se essencial para a biologia desde que estude o DNA encontrado no núcleo de nossas células e sempre presente em toda forma de

vida, como, qualquer tipo de material biológico (sangue, saliva, tecido epitelial, entre outros) seja humano ou animal. O foco é analisar de onde vem material colhido e identificar sua origem.

Quando há uma suspeita de casos de estupro, são realizados exames para detectar se ocorreu a prática de abuso sexual com penetração. Entre alguns exames, é feito o esfregaço vaginal com a transferência do material biológico para uma lâmina. Em 1999, duas jovens do Rio de Janeiro relataram ao Departamento de Polícia do RJ que haviam sido vítimas de um abuso sexual, apontaram como culpado um indivíduo foi detido. Porém, mesmo com as acusações, o suspeito afirmou sua inocência. Com objetivo de analisar o caso, foram realizados exames e os esfregaços vaginais que são diretamente encaminhados ao Laboratório de Diagnóstico por DNA três meses após o crime. Os protocolos utilizados para recuperação celular e extração de DNA baseiam-se em técnicas preexistente, porém quantidade de DNA suficiente para a realização das análises. Pela extração do diferencial de DNA e sua tipagem a análise mostrou que o suspeito era o doador das células espermáticas encontradas no material biológico coletado das vítimas (APARECIDA *et al.*, 2004).

Em 1994 ocorreu um assassinato de uma mulher na Califórnia, o crime foi analisado por provas de DNA de uma marca de mordida. Aos 39 anos, Cheri Huss foi esfaqueada por um desconhecido.

De acordo as autoridades, na noite anterior de sua morte, ela realizou uma ligação aos seus pais para relatar sobre os ocorridos que estava acontecendo com, como ligações estranhas e a presença de algum estranho tirando fotos dela e do local onde morava.

No outro dia pela manhã, seus pais foram até o seu apartamento para verificar se estava tudo bem. Porém ao chegarem ao local, encontraram sua filha Cheri sem vida, com marcas de mordidas e sangue. Os investigadores coletaram os vestígios biológicos na cena do crime.

Em conclusão, depois de alguns anos após o ocorrido, suspeitaram de um homem chamado Sharron Eugene Gadlin, que morava perto do apartamento de Cheri Huss, portanto, investigações foram realizadas com testes forenses que mostraram que as marcas de mordidas correspondiam a saliva e ao sangue encontrados no local do crime. Então o agressor foi preso (ELAMROUSSI, 2022).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma a revisão bibliográfica reunião de informações selecionadas em plataformas virtuais tais como: Scielo, Pubmed, Lilacs, Medline, com o foco em trabalhos que abordavam assuntos sobre a atuação do biomédico na perícia criminal e a importância do DNA, dentre eles, artigos científicos e notícias que foram publicados entre os anos de 2007 a 2021.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

O Biomédico está bem equipado para atuar como especialista criminal porque seu currículo inclui disciplinas como genética, biologia molecular, biotecnologia, toxicologia, anatomia e química, que são os fundamentos da ciência forense (RODRIGUES, 2020).

O biomédico na área de atuação perícia criminal efetua seu trabalho nos laboratórios de criminalística, e tem como responsabilidade de realizar exames, investigações e que são capazes de identificar vítimas e possíveis suspeitos, através de amostras biológicas em locais de crimes, em busca da prova objetiva (SILVA; VENTURA, 2020).

Por tanto, a importância do DNA Forense é definir o perfil verdadeiro com o auxílio de comparações de perfis genéticos obtidos de amostras biológicas, por meio de marcadores

baseados em DNA. Essa pesquisa tem como objetivo relatar a importância da análise do DNA e do profissional biomédico na área da perícia, além de observar o profissional na área da investigação criminal e na biologia molecular, nesse contexto a utilização do DNA e a sua função em desvendar crimes através de fontes de ácido desoxirribonucleico e mesmo em pequenas quantidades podem ser realizadas a extração do DNA e as análises forenses, relacionando ao poder discriminatório, uma vez que possibilita diferenciar indivíduos e estabelecendo um perfil específico.

Nota-se que as áreas acessórias da ciência forense trabalham com a perícia e/ou esclarecimento criminal, por isso o conhecimento dos profissionais formados em ramos da ciência como a biomedicina torna a perícia como uma grande variedade de vestígios, que precisam vir de diferentes métodos e técnicas em diferentes campos, para que seus resultados possam caracterizar os objetivos da investigação de forma concreta e resolutiva (ARAUJO, 2021).

4 CONCLUSÃO

Por meio desta pesquisa, é possível observar a importância da genética no campo da ciência forense, que é a ferramenta mais importante na solução de problemas criminais e jurídicos na atualidade. Ressalta-se o cuidado e a importância dos peritos criminais no cumprimento das normas de segurança e na preservação das amostras para evitar contaminação ou perda de provas vitais para a resolução dos casos. Pensando nisso, espera-se que outros estudos abordem esse tema, tornando esse tema mais presente nas instituições de formação para que possamos conscientizar e refletir sobre as condições de trabalho e melhorias dos profissionais biomédicos para futuras investigações se aprofundarem a análise de a maneira como as pessoas se adaptam ao ambiente de trabalho.

REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIMINALÍSTICA (ABC). Disponível em: www.abcperitosoficiais.org.br. Acesso em: 20 out. 2006.

ALVES, Andressa Crysdna Lopes *et al.* Mostra Científica de Biomedicina. v.3, n. 2. 20218. Disponível em: <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/mostrabiomedicina/article/view/2557>. Acessado em 17 de agosto de 2023

ARAUJO, Jucélia. Aplicações da Genética Forense no Contexto da Perícia. Trabalho apresentado como requisito para Conclusão de Curso de Biomedicina na Universitário UniFG. Guanambi – BA, 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/21366/1/TCC2.%20Artigo%200Cient%3%ADfco.pdf>. Acessado em 17 de agosto de 2023

BONACCORSO, Norma Sueli Aplicação do exame de DNA na elucidação de crimes. / Norma Sueli Bonaccorso. -- São Paulo, 2005 - 156p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Direito. Departamento de Direito Penal. Área de concentração: Direito Penal, Medicina Forense e Criminologia. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2136/tde-15092010-145947/publico/DISSERTACAO_MESTRADO_NORMA_BONACCORSO.pdf. Acessado em 17 de agosto de 2023

RODRIGUES, Marina Santos Miranda. Atuação do Biomédico na Perícia Criminal. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos. Juiz de Fora, 2020. Disponível em: <https://crbm1.gov.br/site2019/wp-content/uploads/2021/06/TCC-Atuacao-do-Biomedicono-Pericia-Criminal-Marina.pdf>. Acessado em 17 de agosto de 2023

SILVA, Kelly Correia Grace *et al.* A Importância do Biomédico na Biologia Molecular e Hematologia Forense. Atas de Ciências da Saúde. v. 8 n. 4 (2020): Edição especial de Metodologias Ativas no ensino de saúde e ciências. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/2271>. Acessado em 17 de agosto de 2023

TAMIRIS, L. *et al.* O Papel do Biomédico na Perícia Criminal. 22ª edição do Congresso de Iniciação Científica. Disponível em: https://www.unicep.edu.br/eventos/cic/2021/banners/biomed/2021_11_cic_biomed_11.pdf. Acessado em: 17 de agosto de 2023

SOARES Fernanda. Como identificar um criminoso pelo DNA? Genética Forense, 2017. Disponível em: <http://geneticaparacuriosos.blogspot.com/>. Acessado em 21 de agosto de 2023

PIMENTA, Jailson; De Souza Ferreira, ANTELMO. A Importância Da Formação Do Perito Criminal: Um Destaque Para O Biomédico, 2019. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20190607_201125.pdf. Acessado em 21 de agosto de 2023

LIMA, Jacqueline *et al.* Estudo do polimorfismo genético no gene p53 (códon 72) em câncer colorretal, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ag/a/VXTX3vTjgy65hvhkjMKkQ3b/?lang=pt>. Acessado em 21 de agosto de 2023

APARECIDA Deyse; *et al.* Tipagem de DNA extraído de lâmina de esfregaço vaginal em casos suspeitos de estupro, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spmj/a/3LXkM3NNbdrNfWPkn8h44Hy/abstract/?lang=pt>. Acessado em 21 de agosto de 2023

ELAMROUSSI, Aya. DNA de marca de mordida leva à prisão em 1994, assassinato de mulher na Califórnia, dizem autoridades, 2022. Disponível em: <https://abc30.com/coldcase-man-arrested-murder-charges-cheri-huss/11639048/>. Acessado em 21 de agosto de 2023

VARIAÇÃO DE CORES EM FILHOTES DE PERIQUITOS AUSTRALIANOS ORIUNDOS DO CRUZAMENTO DE UM CASAL DE LINHAGEM AZUL

HEBERTH GUSTAVO FERREIRA ALVES; HENRIQUE SANTANA ARAUJO

Introdução: O periquito australiano *Melopsittacus undulatus* pertencente a família Psittacidae, se encontram no topo da lista de aves mais criadas mundialmente como pet, tendo a beleza de suas plumas como atrativo principal, podendo expressar diversas variações de cores em suas linhagens sendo os tons de verde com as costas e asas pretas bordejadas de amarelo sua cor natural, em cativeiro foram desenvolvidas outras colorações com destaque para os tons de azul, outro atrativo é sua facilidade de criação por não ser uma ave muito exigente, e fácil reprodução em cativeiro. **Objetivos:** Foi analisar as presentes variações das mutações de cores que se manifestaram nas proles obtidas a partir do cruzamento de periquitos australianos de linhagem azul mantidos sob cuidados humanos. **Metodologia:** Foram observados os filhotes oriundos do cruzamento de um casal de periquitos australianos adultos de linhagem azul, em diferentes tonalidades, o macho azul cobalto e a fêmea portadora da mutação diluída, mantidos em uma gaiola criadeira equipada com ninho artificial tipo caixa, foram analisadas todas as mutações e variações de cores que se expressaram em vinte e dois filhotes, resultantes de seis ninhadas consecutivas do mesmo casal de periquitos australianos. **Resultados:** Foram observadas diversas variações e mutações dentre os filhotes, mas todas manifestaram os genes da linhagem azul, não havendo expressão do gene de linhagem verde, dez dos filhotes apresentaram a cor azul cobalto, semelhante a cor do reprodutor, seis dos filhotes expressaram a cor azul celeste e seis manifestaram a mutação albina, em nenhuma ninhada houve a consolidação de uma única cor, sempre apresentou duas ou até mesmo as três mutações de cores na mesma ninhada. **Conclusão:** É possível dentre indivíduos da mesma linhagem de cor obter-se diversas variações e mutações de cores de periquitos australianos. O gene da cor do macho foi mais expressivo nas proles. A combinação entre os indivíduos de linhagem azul ocasionou um número expressivo de filhotes portadores do gene do albinismo.

Palavras-chave: Periquito, Cor, Mutações, Filhotes, Linhagem.



IDENTIFICAÇÃO DE GENES DE RESISTÊNCIA EM PROFAGOS DE BACTÉRIAS DO GÊNERO *BRADYRHIZOBIUM*

MATHEUS CESAR RODRIGUES GARCIA; HUGO MARTINS CORREIA; RICHARD COSTA POLVEIRO; FLÁVIO TETSUO SASSAKI

Introdução: A presença de microrganismos do solo dotados de resistência a variadas classes de antimicrobianos devido ao uso indiscriminado de antibióticos usados em animais e agrodefensivos se mostra como um agravador do problema do aumento da resistência bacteriana em bactérias que infectam humanos, uma vez que os genes de resistência podem ser adquiridos/transmitidos por transferência horizontal de genes entre bactérias, transferência por intermédio de prófagos ou através de mutações aleatórias e outros mecanismos. Especificamente, o estudo se prontificou a estudar o genoma de 128 possíveis prófagos identificados in-silico no genoma de bactérias colonizadoras de solos e raízes do gênero *Bradyrhizobium*, pois bacteriófagos são as entidades biológicas mais abundantes existentes e são efetivos em infectar, multiplicar e agir como transmissores horizontais de genes. **Objetivos:** Identificar genes de resistência em possíveis prófagos de bactérias do gênero *Bradyrhizobium* através de ferramentas de bioinformática. **Metodologia:** A fim de realizar a caracterização quanto ao resistoma dos fagos foi empregado o software online CARD-RGI, com a submissão do genoma de dos possíveis prófagos de *Bradyrhizobium*, utilizando os critérios de “Perfect, Strict & Loose” e incluindo genes parciais. **Resultados:** A família de genes de resistência a antibióticos mais presentes na análise geral dos fagos identificados foram os genes da resistência à família de fármacos da rifamicina, seguidos pelos genes de resistência à fármacos da família da fluoroquinolona. Além disso, a família de genes predominante foi a da bomba de efluxo ABC, seguido pela família de genes da rifamicina mooxigenase. Paralelamente, o mecanismo de resistência majoritariamente encontrado nos prófagos foi o do efluxo de multidrogas com seis genes encontrados (RanA, novA, efrA, bcrA e 2 genes evgS), seguido por mecanismo de inativação de antibióticos com três genes descobertos(3 genes rox de *Nocardia farcinica*). Além disso, é importante citar que todos os genes identificados estão sob a categoria de genes “loose”. **Conclusão:** O estudo do resistoma do microbioma e viroma dos microrganismo encontrados no solo se mostra uma grande possibilidade inexplorada em estudos de bioinformática, e o presente estudo identificou descobertas interessantes sobre a composição do resistoma de fagos de bactérias do gênero *Bradyrhizobium*.

Palavras-chave: Rizobio, Bacteriófago, Resistoma, Genômica, Bioinformática.



DINÂMICA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA E AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS DO ESTUÁRIO DO RIO TIBIRI, PORÇÃO EQUATORIAL AMAZÔNICA, MARANHÃO

RAYANE SERRA ROSAS; JÁLISSON DE SOUSA ALVES; INGRID CAROLINE MOREIRA LIMA; DANIELLE STEPHANE CAMPOS SOUZA; ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO CUTRIM

RESUMO

A comunidade de zooplâncton ocupa uma posição estratégica e essencial para a sobrevivência da vida marinha, pois são a base da teia trófica, distribuindo os nutrientes absorvidos aos níveis superiores, também apresentam relevante importância econômica visto que são a fase inicial ou servem de alimento para a maioria dos animais de grande interesse comercial. No entanto, são organismos sensíveis às mudanças climáticas e antrópicas, fato que os tornam bioindicadores. O intuito do estudo foi avaliar a composição e distribuição do zooplâncton na zona costeira da baía de São José, Maranhão. Duas campanhas foram realizadas na região, na maré de sizígia/enchente, nos meses de outubro/2020 e abril/2021, correspondentes aos períodos de estiagem e chuvoso respectivamente, juntamente com a análise dos dados climatológicos e variáveis ambientais da água em três pontos amostrais: Porto do Quebra Pote (P1), Fundão (P2) e Porto de Tajaçuba (P3). As amostras foram coletadas através de arrasto subsuperficial na água com o auxílio da rede de plâncton (120 µm), durante 10 minutos. Após o arrasto as amostras foram acondicionadas em frascos plásticos devidamente etiquetados, fixadas em formalina a 4% e transportadas ao laboratório para análises quali-quantitativas do material biológico. Nos resultados registrados, durante os períodos de estiagem (PE) e durante o período chuvoso entre 12–15, sendo QP1 expressando maior valor, em ambos os períodos. A transparência da água foi considerada baixa apresentando variações entre 29–49cm, uma vez que as águas da ilha de São Luís contêm elevadas amplitudes de maré e grande quantidade de material particulado, devido à presença constante de manguezais. A temperatura se expressou entre 24–27°C. A biota marinha da zona costeira da baía de São José – MA, durante o estudo, foi representada por 50 táxons, distribuídos em oito filos e nove classes, tendo o filo Arthropoda, representado pela Classe Copepoda como o grupo mais representativo (66%) qualitativamente. De acordo com os índices ecológicos a comunidade apresentou, de forma geral, uma alta diversidade, equitabilidade elevada e baixa riqueza. Contudo, os três pontos amostrais apresentaram valores considerados aceitáveis de acordo com as diretrizes da Resolução CONAMA 357/05.

Palavras-chave: Biodiversidade; Costa Maranhense; Copépodes; Estuário; Plâncton.

1 INTRODUÇÃO

As pesquisas acerca da composição e distribuição do zooplâncton são essenciais tanto para o conhecimento do ciclo de vida desses organismos, como para a obtenção de

informações referentes a área e período de desova de espécies de interesse comercial, pois muitos deles passam a fase inicial ou a vida inteira no plâncton. Tudo isto, tem como objetivo obter um melhor conhecimento sobre o tamanho do estoque adulto a fim de preservá-lo (Riviero, 2014).

Do mesmo modo, a comunidade de zooplâncton possui uma importância ecológica, pois atuam na ciclagem dos nutrientes, na transferência de carbono e energia absorvida a partir produtores (fitoplâncton e perifíton) para os consumidores dos níveis tróficos superiores, como peixes, mamíferos marinhos, tartarugas e outros (Leandro *et al.*, 2014).

A compreensão dos processos que criam os padrões de distribuição do zooplâncton tornou-se cada vez mais necessários diante das ameaças contínuas de destruição de habitat, poluição, invasão de espécies e mudanças climáticas, com isso, o levantamento da composição e distribuição através dos índices ecológicos auxiliam para que seja realizado diagnóstico da comunidade de zooplâncton (Robinson *et al.*, 2011).

Grandes evidências de que os impactos ecológicos, como as mudanças climáticas e as respostas da flora e da fauna, já atingem uma variedade de ecossistemas e hierarquias organizacionais, das espécies aos níveis da comunidade. Essa mudança rápida deve afetar o crescimento de plâncton com um impacto significativo em sua composição, distribuição, diversidade e abundância (Gorsky *et al.*, 2010).

A distribuição e estrutura da comunidade de zooplâncton podem ser condicionadas pelo ambiente e seus processos (físico e químico). Salinidade e disponibilidade de alimentos são os principais fatores que condicionam a dinâmica do zooplâncton, por isso se faz necessário a realização a coleta simultânea dos dados abióticos e biológicos para que se tenha uma melhor resposta do diagnóstico ambiental visto a íntima relação da comunidade com as variáveis ambientais (Medellín-Moura *et al.*, 2016).

Devido ao papel desenvolvido pela comunidade de zooplâncton, tanto no âmbito econômico quanto ecológico, além da importância do Complexo Estuarino de São José pois, são águas muito utilizadas para pesca e turismo local. A pesquisa teve como objetivo avaliar a composição e distribuição do zooplâncton na zona costeira do Complexo Estuarino de São José, Maranhão.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para execução da pesquisa foram realizadas duas campanhas no povoado do Quebra Pote, sendo elas nos períodos de estiagem - PE (outubro/2020), transição - PT (janeiro/2021) e chuvoso - PC (abril/2021) durante a maré de sizígia, em três pontos amostrais (QP1 – Porto do Quebra Pote, QP2 – Fundão, QP3 – Porto do Tajaçuaba). As variáveis ambientais da água foram mensuradas *in situ* através do refratômetro (salinidade), disco de Secchi (transparência da água) e da sonda multiparamétrica (temperatura, potencial hidrogeniônico e oxigênio dissolvido). Além dos dados de pluviosidade obtidos por meio do site do INMET (<https://portal.inmet.gov.br/>) e a verificação da tábua de maré por meio da DHN (<https://www.marinha.mil.br/dhn/>).

As coletas do material biológico foram realizadas utilizando a rede de arrasto de zooplâncton, cônico-cilíndrica de malha de 120 µm, através dos arrastos horizontais e subsuperficiais na coluna d'água durante 10 minutos, com o fluxômetro acoplado para verificar o volume de água filtrada, posteriormente as amostras foram acondicionadas em frascos plásticos devidamente etiquetados e fixadas no formol a 4%. No laboratório foram realizadas as análises qualitativas em que as amostras foram depositadas em um Becker, homogeneizadas e transferidas para placas de Petri, onde foi feita a triagem e os organismos identificados com o auxílio do estereomicroscópio (ZEISS), utilizando-se os sistemas de classificação descritos por Björnberg (1981), Boltovskoy (1999), Bradford *et al.* (1999) e

Bonecker (2006).

A análise quantitativa foi realizada sob microscopia óptica em aumento de 400x, pela contagem de, no mínimo, 200 indivíduos em câmara Sedgewick-Rafter (1mL) de subamostras obtidas com pipeta graduada (Pinto-Coelho, 2007; Cetesb, 2012).

Quanto aos índices ecológicos, o índice de constância leva em consideração os números nas quais cada táxon ocorreu e o número total de amostras analisadas. Para o cálculo da diversidade específica (H'), o índice de Shannon (1948) será utilizado com os valores em bits.cel^{-1} . Levando-se em conta que 1 bit equivale a uma unidade de informação e a diversidade específica varia de 1,0 a 3,0 bits.cel^{-1} .

A equitabilidade (J), também denominada de índice de uniformidade, será calculada segundo Shannon (1948), os valores da equitabilidade variam de 0 a 1. Quanto mais próximo de 0 (zero), mais baixa será a equitabilidade. Acima de 0,5 indica uma alta equitabilidade, e ao se aproximar de 1, mais bem distribuída estarão as espécies indicando uma elevada equitabilidade. O cálculo da riqueza de espécies, utilizará-se a equação proposta por Margalef (1958). Valores de riqueza maiores de 5,0 indicam grande riqueza de espécies e menores que 5,0 baixas riqueza de espécies (Valentin *et al.*, 1991). Os índices foram calculados com o auxílio do pacote estatístico Past. 4.12.

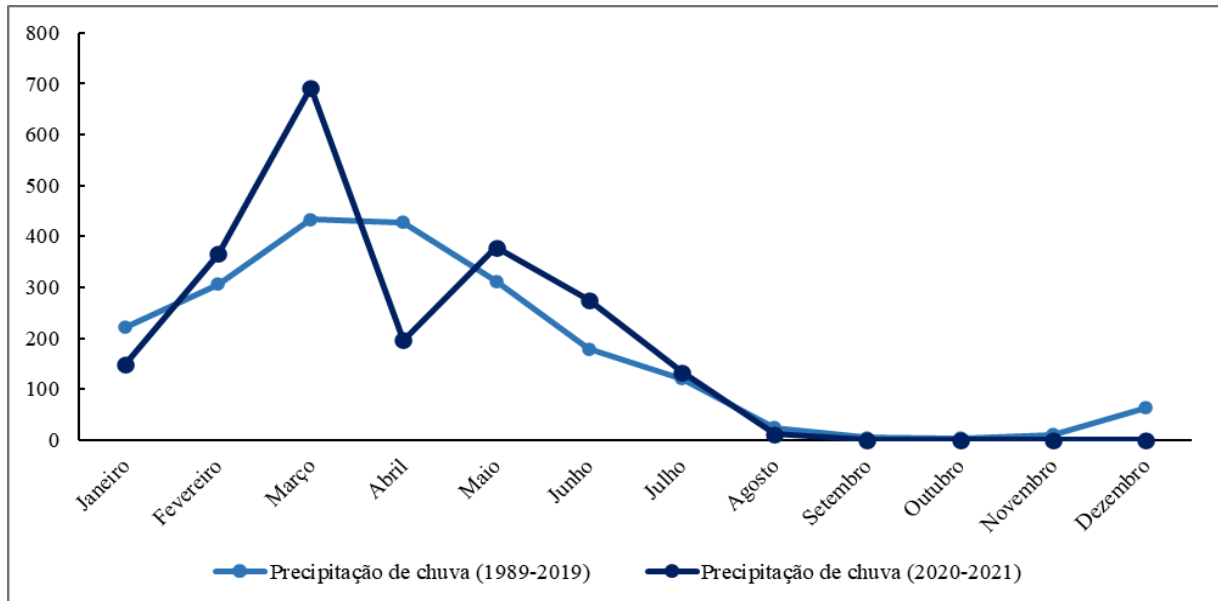
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pluviosidade expressou que o ano de 2020 totalizou uma taxa pluviométrica 2.390,5mm, sendo que os meses de janeiro a abril se apresentaram com as taxas mais elevadas, variando entre 435,2mm – 657,8mm, representando o período chuvoso da região. Entretanto, nos meses de setembro a dezembro, expressaram ausência de chuva (Fig. 1).

Vale ressaltar que o mês de maio se apresentou com ausência de chuva durante o ano de 2020, sofrendo um declínio de 361,5 mm com relação à média anual histórica. Fato este, que se apresenta de forma adversa sendo o mês em questão faz parte do conjunto de meses que equivalem ao período chuvoso na região, sendo assim caracterizado como um indício das alterações climáticas advindas da influência que as ações antrópicas exercem sobre o ambiente.

Pois, durante o último meio século, a pressão das ações humanas no oceano tem sido substancial, resultando num aumento significativo de impactos cumulativos sobre os ecossistemas marinhos e costeiros (Halpern *et al.*, 2008; Halpern *et al.*, 2019). As alterações climáticas podem ser definidas como “a mudança no estado do clima, sendo esta perceptível através das variações na média e/ou na variabilidade das suas propriedades, as quais vão persistir num período extenso, tipicamente décadas ou além” (Hurtado, 2020).

Figura 1 – Média histórica de precipitação pluviométrica mensal (dos últimos 30 anos), precipitação pluviométrica mensal do ano de 2020 até julho de 2021.



Fonte: INMET (2021)

Com relação às variáveis ambientais, durante o PE a salinidade variou entre 25 – 30, durante o período chuvoso entre 12 – 15 (Fig. 2). Onde em ambos os períodos sazonais o P1 se expressou com as taxas mais altas, fato que pode ser explicado por conta de está situado em frente à desembocadura do rio Tibiri, Complexo Estuarino de São José.

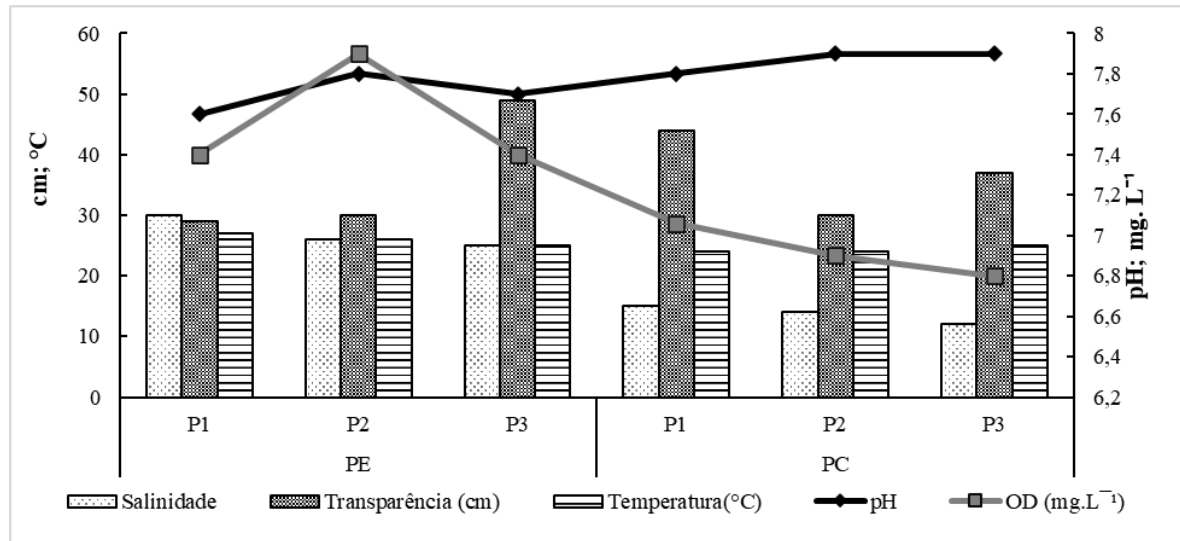
Segundo Silva e Conceição (2011), isso decorre da baixa circulação das águas estuarinas e pela presença de água mais densa provenientes da baía de São José, que importam constantemente água salgada para o seu interior, favorecendo os processos de evaporação e a salinização deste sistema.

Com relação à transparência da água, no PE os pontos P1 e P2 se apresentaram equivalentes, variando entre 29cm – 30cm. Porém, no PC se expressa um aumento significativo de ambos os pontos amostrais (P1 – 44cm; P2 – 30cm), conforme observado na figura 2.

Além disso, o ponto QP3 apresentou uma brusca variação, entre os períodos sazonais, PE – 49cm e PC – 37cm, confirmando a influência da chuva na transparência da água, pois, dilui a grande quantidade de material orgânico presente nas águas dos rios.

Essa conclusão também foi encontrada no trabalho de Rosas *et al.* (2019) no estuário de São José de Ribamar (MA), em que ambos, foram trabalhos realizados com dados coletados durante estes períodos sazonais.

Figura 2 – Parâmetros abióticos analisados nos pontos amostrais (P1, P2, P3), durante o período de estiagem (PE) e chuvoso (PC), no bairro do Quebra Pote – MA.



Fonte: Elaboração própria (2021)

Este índice se expressou da seguinte forma, os pontos amostrais permaneceram equivalentes durante todo o estudo, variando entre 24°C – 27°C, sofrendo um pequeno declínio nas taxas durante o PC, porém justificável pela presença das chuvas (Fig. 2). O pH nos três pontos amostrais (P1, P2, P3) se expressou entre 7,6 – 7,9 tanto no período PE, como no PC. Durante o PE os valores variaram entre 7,4 mg.L⁻¹ – 7,9 mg.L⁻¹, havendo um aumento durante o PC variando entre 6,8 mg.L⁻¹ – 7,1 mg.L⁻¹. Vale ressaltar que as taxas ao serem comparadas entre os pontos amostrais, o ponto QP2 apresentou o maior índice no PE, porém durante o PC os pontos amostrais se apresentaram equivalentes.

Nas amostras biológicas que foram coletadas durante períodos sazonais PE e PC, foi possível a identificação de 50 táxons, divididos em oito filos e nove classes. Sendo o filo Arthropoda o mais representado qualitativamente pela classe Copepoda.

De acordo com Amaral; Nalin (2011), a classe Copepoda pertence ao filo dos Arthropoda, grupo dos crustáceos, e é encontrado em praticamente todos os ambientes aquáticos e úmidos. Com comprimento podendo variar de 0,5 a 6,0 mm.

A distribuição espacial é outro fator que confirma a predominância dos artrópodes (66%) da comunidade de zooplâncton durante todo o período de estudo confirmando a diversidade de espécies representativas no meio planctônico, seguido do filo Ciliophora representado por 10% das espécies identificadas, já os demais filos se apresentaram variando entre 2% - 4%.

O Índice de Diversidade das espécies encontradas se mostrou durante o PE, variando de 1,68 – 2,57 bits.ind⁻¹, sendo que o ponto QP1 apresentou uma média diversidade e os demais pontos (P2 e P3) apresentaram uma baixa diversidade. Com relação ao PC se observou variando entre 2,39 – 2,67 bits.ind⁻¹, apresentando uma média diversidade nos três pontos amostrais. Como mostra a figura 10.

Em bacias com ocupação predominantemente urbana, o enriquecimento por nutrientes é uma das principais causas de degradação da água. Estimula o crescimento de algas ou plantas aquáticas que poderão desequilibrar a oferta de oxigênio dissolvido, reduzindo a diversidade biológica (BOLLMANN; MARQUES, 2006). Podendo assim explicar a baixa diversidade nos pontos P2 e P3, por serem próximas ao Porto de Tajaçuaba, ou seja, próximo a ocupação urbana (PE e PC).

A Equitabilidade, expressou durante o PE valores próximos de 1, entre 0,53 – 0,72, no entanto apresentou uma elevada equitabilidade. Ademais, durante o PC, houve um acréscimo demonstrando uma homogeneização ainda maior da comunidade de zooplâncton, com valores

que variaram entre 0,79 – 0,88.

Com relação à Riqueza, no PE se apresentou da seguinte forma, 3,49 – 5,49 apresentando uma grande riqueza no ponto amostral P1, e uma baixa nos demais pontos (P2 e P3) dentro da comunidade estudada.

4 CONCLUSÃO

Desta forma, se pôde observar as variações dos parâmetros abióticos quando comparados entre pontos amostrais e os períodos sazonais que se referem às coletas já realizadas nesta pesquisa (PE – período de estiagem; PC – período chuvoso).

Foram identificados 50 táxons, divididos em 8 filos, sendo o filo Arthropoda o mais representativo (66%), qualitativamente, pela classe Copepoda pelo fato de possuir um grande número de representantes em diversos ambientes.

Os índices ecológicos apresentaram um ambiente com poucos impactos para a comunidade de zooplâncton, porém vale ressaltar que por ser uma área com uma certa movimentação de atividade pesqueira, deve-se ter uma atenção para que no futuro os impactos antrópicos não possam afetar de forma significativa a biota da região.

Quando comparamos os pontos amostrais e os períodos sazonais, os dados obtidos durante o estudo, tanto abióticos quanto biológicos, se apresentaram equivalentes com poucas variações e dentro das taxas consideradas normais e boas condições para os organismos.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H. **Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do Litoral Norte de São Paulo, Sudeste do Brasil**. Campinas, SP: UNICAMP/IB, 2011.

AZEVEDO-CUTRIM, Andrea Christina Gomes de. **Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônicas no Golfão Maranhense – Brasil**. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2008. p. 147.

GORSKY, G.; OHMAN, M.D.; PICHERAL, M. Digital zooplankton image analysis using the ZooScan integrated analysis system. **Journal of Plankton Research**, v. 32, n. 3, p. 285-303, 2010. ISSN 0142-7873.

HALPERN, Benjamin; FRAZIER, Melanie; AFFLERBACH, Jamie; LOWNDES, Julia; MICHELI, Fiorenza; O'HARA, Casey; SCARBOROUGH, Courtney; SELKOE, Kimberly. Recent pace of change in human impact on the world's ocean. **Scientific Reports**. v. 9, n. 11609, 2019.

HALPERN, Benjamin; WALBRIDGE, Shaun; SELKOE, Kimberly; KAPPEL, Carrie; MICHELI, Fiorenza; D'AGROSA, Caterine. A global map of human impact on marine ecosystems. **Science Reports**. v. 319, n. 80, p. 948-52. 2008.

HURTADO, Sara García-Morales. **Análise comparativa de diferentes abordagens operacionais para a adaptação do ordenamento do espaço marinho às alterações climáticas**. (Mestrado em Ecologia Marinha) – Universidade de Lisboa, Portugal, 2020. p. 70.

INMET (2020). **Instituto Nacional de Meteorologia**. Acesso em: 04 de janeiro de 2020.

Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/>.

LEANDRO, S. M.; P. TISELIUS, S. C.; MARQUES, AVELELAS F.; C. A. S. P. CORREIA; H. QUEIROGA. Copepod production estimated by combining in situ data and specific temperature-dependent somatic growth models. **Hydrobiologia** 741(1): 139-152. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10750-014-1833-5>.

MEDELLÍN-MORA, Johanna; ESCRIBANO, Ruben; SCHNEIDER, Wolfgang. Resposta da comunidade do zooplâncton às mudanças oceanográficas (2002–2012) no sistema de ressurgência centro / sul do Chile. **Progress in Oceanography** , v. 142, p. 17-29, 2016.

RIVERO, I. H. The use of AARS activity as a proxy for zooplankton and ichthyoplankton growth rates. Doctoral dissertation, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 2014.

ROBINSON, L.M. et al. Pushing the limits in marine species distribution modelling: lessons from the land present challenges and opportunities. **Global Ecology and Biogeography**, v. 20, n. 1, p. 789-802, 2011. ISSN 1466-8238.

ROSAS, Rayane Serra.; ALVES, Jálisson de Sousa; NUNES, Yago Bruno Silveira; CARVALHO, Tomaz de Jesus Ferreira; PINHEIRO, Thiago Ferreira; CUTRIM, Andrea Christina Gomes de Azevedo. Distribuição da comunidade de zooplâncton na praia do Caúra, São José de Ribamar - MA. In: XXXI Seminário de Iniciação Científica (SEMIC), 2019, São Luís - MA. **Livro de Resumos - XXXI Seminário de Iniciação Científica (SEMIC)**. São Luís - MA: Editora UEMA, 2019. v. 31. p. 426-428.

CONHECIMENTOS ZOOLOGICOS DE UMA TURMA MULTISSERIADA DA EDUCAÇÃO INFANTIL, RELATO DE EXPERIENCIA

EDIZANGELA DENISE CASSIANO

Introdução: A educação infantil é um dos níveis escolares de ensino brasileiro que serve como base para moldar o aluno futuro. Nesta fase, há muito o que explorar, além disso, é uma fase o qual o aluno é muito atento e curioso sobre o mundo que o cerca. Isso pode ser aproveitado para apresentar o meio ambiente e explicar um pouco o mundo que os cerca. **Objetivos:** Relatar as experiências e a visão de crianças sobre o meio ambiente em que vivem. **Relato de experiência:** Foi realizado uma análise de conhecimentos de animais com crianças, de idade entre três e cinco anos, de uma escola de ensino fundamental e educação infantil, localizada em uma zona rural do interior do estado do Rio Grande do Norte. Para coleta de dados, foram usados desenhos realizados pelos alunos. **Discussão:** A aula passeio foi realizada aos redores da escola, onde há muita diversidade de plantas e animais. Foi pedido aos alunos que durante o passeio, observassem tudo com muita atenção e falassem o que vissem. Durante a aula-passeio, foi observado que os alunos demonstraram curiosidades e levantavam hipóteses sobre diversos aspectos ambientais. Por exemplo um buraco no chão dizia ser de diversos animais. O mesmo ocorreu ao encontrarem um ninho. É ressaltado que, a maioria das hipóteses foram desenvolvidos por meninos. Ao voltar para a sala de aula, os alunos realizaram desenhos, dentre os quais haviam animais vistos. Além dos animais, a vegetação também foi desenhada. **Conclusão:** Contudo, ao final da aula, testemunhou-se que os alunos em questão possuíam um bom conhecimento de mundo e de animais que vivem em sua realidade, especialmente as crianças maiores. Isso se faz importante pois assim, os alunos podem desenvolver melhor relação com o mundo e desenvolver uma consciência de que tudo está conectado. Assim, no futuro podem preservar os animais e outros fatores biológicos tão importantes.

Palavras-chave: Educação infantil, Zoologia, Animais, Aula, Alunos.



A IMPORTÂNCIA DA PADRONIZAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE LABORATORIAL NO SETOR DE URINÁLISE

NATHALIA CAPOBIANCO COELHO; FRANCO CLAUDIO BONETTI; BRUNO REIS MOREIRA NACANO

RESUMO

Sendo uma das partes mais importantes no laboratório de análises clínicas, o setor de urinálise tem como função avaliar o estado de saúde geral do paciente a partir de amostras de urina, que são analisadas afim de investigar, diagnosticar, acompanhar ou prevenir doenças renais e do trato urinário. O controle de qualidade laboratorial tem uma participação fundamental nesse setor, uma vez que tem como objetivo diminuir os índices de coleta, o desperdício de materiais que geram prejuízo financeiro ao laboratório e evitar resultados falso-positivos e falso-negativos. Objetivo: Apontar diferentes métodos de controle de qualidade e a sua influência no bom desempenho do setor de urinálise, e evidenciar a relevância da filiação a programas de certificação e acreditação. Metodologia: Para esta revisão bibliográfica foram realizadas pesquisas em sites científicos como PubMed e Scielo. Resultados: Foram encontrados 11 artigos referentes a controle de qualidade, sendo que 7 destes foram utilizados para compor os resultados obtidos. Também foram utilizados livros sobre controle de qualidade, urinálise, análises clínicas e normativas disponibilizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e resoluções publicadas pela ANVISA. Conclusão: A gestão da qualidade pode ser obtida em todas as fases analíticas por meio da padronização de programas de controle de qualidade, visto que se fazem essenciais para permitir alto rendimento da equipe, garantindo qualidade nos resultados emitidos e melhorando a experiência do paciente.

Palavras-chave: Urinálise; Controle de Qualidade; Exame de Urina; Acreditação; Certificação.

1 INTRODUÇÃO

A patologia clínica é a área da medicina diagnóstica que avalia o estado de saúde geral do paciente por meio de exames realizados a partir de fluidos biológicos como saliva, sangue, urina, fezes, sêmen e líquido cefalorraquidiano, afim de garantir a prevenção da saúde, confirmar hipóteses diagnósticas ou acompanhar a evolução de uma determinada doença (ROCHA, 2014).

Um dos exames mais básicos e de baixo custo realizados na rotina laboratorial são os exames de urina, também conhecidos como Urina Tipo I ou urinálise. Sendo muito solicitado para diagnósticos de urgência, emergência e preventivos, esse teste tem como função avaliar o estado de saúde renal, bem como diagnosticar possíveis infecções urinárias, complicações hepáticas ou doenças como diabetes mellitus e urolitíase (ROCHA, 2014).

O controle de qualidade em urinálise, assim como em todos os setores do laboratório

de análises clínicas prevê a diminuição de erros nas fases pré analítica, analítica e pós analítica, ou seja, desde o atendimento ao paciente, até a liberação de seu laudo. Para isso, os funcionários devem passar por um treinamento onde aprendem a realizar o atendimento e os testes clínicos por meio de procedimentos operacionais padrão (POP). Que contribuem com a garantia de qualidade dos resultados e visam minimizar custos, melhorar o diagnóstico e o prognóstico dos pacientes (CHAVES, 2010).

A fase pré analítica envolve o primeiro atendimento ao paciente ao adentrar o laboratório, no setor de urinálise é preciso orientar o paciente sobre a coleta de forma clara e objetiva, suprindo eventuais dúvidas. Na fase analítica a amostra é enviada ao laboratório para sua análise, que deve cumprir as boas práticas laboratoriais, utilizando-se de equipamentos de proteção individual (EPIs), aparelhos calibrados e testes diários de controle que impedem a ocorrência de falsos negativos ou falsos positivos. Já na fase pós analítica é imprescindível que seja feita a padronização dos laudos, o armazenamento dos mesmos e o descarte de materiais de acordo com as normas de biossegurança (GONÇALVES, 2015)

A avaliação do padrão se consiste em resoluções nacionais que normatizam o funcionamento dos laboratórios clínicos, publicados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estas são a RDC/50 de 2002, RDC/306 de 2004, RDC/302 de 2005 e a RDC/63 de 2011 que dispõem de requisitos sobre as boas práticas de funcionamento para os serviços de saúde (PESSOA; RIOS, 2022).

Os programas de certificação e acreditação são de extrema importância para a manutenção da qualidade nos exames de urina, tendo em vista que abrangem diversos métodos de avaliação interna e externa nesse setor do laboratório, o objetivo deste trabalho é revisar quais são esses sistemas e fazer um comparativo das melhores técnicas para padronização dos resultados fidedignos e do atendimento de alto padrão, evitando desperdícios desde amostras inválidas até mesmo resultados destoantes da queixa clínica dos pacientes. Sendo assim, o objetivo do trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre os métodos de controle de qualidade no setor de urinálise do laboratório de análises clínicas, além de identificar os diferentes programas nacionais de certificação e acreditação de laboratórios clínicos no setor de urinálise, assim como avaliar a importância da gestão de qualidade e a sua interferência positiva nos laudos de exames de urina.

2 METODOLOGIA

Para este trabalho de revisão bibliográfica foram utilizados dados levantados por meio de pesquisa de artigos científicos em sites de publicações como PubMed e Scielo, livros sobre Patologia Clínica, Urinálise e Controle de Qualidade Laboratorial, revistas científicas como a Brazilian Journal of Health and Pharmacy, o Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial e a Revista Brasileira de Análises Clínicas (RBAC). Para a descrição das técnicas foram coletados dados de normativas brasileiras de regulamentação laboratorial por meio de divulgações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como a RDC/302 de 2005.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 11 artigos referentes a controle de qualidade, sendo que 7 destes foram utilizados para compor os resultados obtidos. Também foram utilizados livros sobre controle de qualidade, urinálise, análises clínicas e normativas disponibilizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e resoluções publicadas pela ANVISA.

Tabela 1 – Artigos encontrados sobre controle de qualidade em análises clínicas, mais

especificamente no setor de urinálise:

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
SARAME LA, M. M.; FERNANDES, T. R. L.	Avaliação da fase pré-analítica de rotina em laboratório privado de Maringá, Paraná, Brasil.	Identificar os principais erros de fase pré-analítica de rotina de um laboratório privado de Maringá, Paraná, Brasil.	Dados entre 2014 e 2018 foram coletados, 107.277 amostras de urinas foram encaminhadas para análise de rotina de um laboratório privado de Maringá, Paraná, Brasil.	O índice de rejeição obtido na pesquisa foi menor que a meta estipulada pelo laboratório, mas poderiam ser evitadas se os pacientes fossem bem instruídos quanto aos procedimentos de coleta. Isso indica a necessidade de programas de capacitação e treinamento da equipe de trabalho.
GONÇALVES, K. M.	A importância do controle de qualidade de análises clínicas: Uma revisão bibliográfica.	Identificar e analisar estudos que abordem a importância do controle de qualidade de análises clínicas.	Foram realizadas buscas nas bases de dados SciELO e PUBMED, utilizando as palavras-chave: “laboratório clínico”, “controle de qualidade”, “não-exame, para tanto, conformidades”, “indicadores de excelência em qualidade” e “programas de acreditação”. Foram encontrados 142 artigos, de qualificação, que após o processo de seleção e identificação, 38 artigos foram reconhecidos como satisfatórios, são decorados com selos que atestam a qualidade dos seus inúmeros serviços prestados à comunidade, garantindo segurança ao paciente.	Os laboratórios de análises clínicas estão propensos a uma série de erros ao longo de toda a dinâmica de realização de um controle de qualidade, “não-exame, para tanto, grau máximo de excelência em qualidade” e “programas de acreditação”. Foram encontrados 142 artigos, de qualificação, que após o processo de seleção e identificação, 38 artigos foram reconhecidos como satisfatórios, são decorados com selos que atestam a qualidade dos seus inúmeros serviços prestados à comunidade, garantindo segurança ao paciente.

<p>BOTTINI, P. V.; <i>et al.</i> Urinálise: controle de qualidade.</p>	<p>Este estudo teve por objetivo ampliar o controle de qualidade de amostras de urina através da realização de exame de rotina. As mudanças no perfil de seus resultados. tabuladas e</p>	<p>Foram avaliadas cerca de 50% das amostras mostravam de possível contaminação de amostras de urina através da realização de exame de rotina. As mudanças no perfil de resultados, o laboratório pode identificar rapidamente qualquer desvio que porventura não tenha sido detectado na análise de seus controles, disponibilizando mais</p>
<p>uma ferramenta para melhorar seu controle de qualidade.</p>		
<p>COLOMBELI, S. FALKENBERG, M.</p>	<p>Comparação de duas marcas de tiras reagentes utilizadas em exames químicos de urina. Informações referentes ao princípio do teste utilizado, bem como outras relativas aos parâmetros avaliados, com destaque para os potenciais interferências.</p>	<p>Foram comparadas as bulas das tiras Roche e Bayer Multistix® 10 SG quanto aos princípios utilizados nas determinações urinárias de pH, proteínas, glicose, cetonas, sangue, bilirrubina, urobilinogênio, nitrito, densidade e leucócitos, além das informações quanto ao limite mínimo de detecção, intervalos de leitura e possíveis interferências nos parâmetros avaliados. diferença foi observada em relação à avaliação semiquantitativa da reação e sua expressão em cruces, por exemplo, nos parâmetros proteína e glicose, o que pode levar a equívocos na</p>

			interpretação do laudo laboratorial. As observações registradas reforçam a importância de padronização no exame parcial de urina.
CEZAR, F. M.	Controle de qualidade laboratorial: Uma atualização em urinálise.	Levando-se em conta a importância do CQ para obtenção de resultado laboratorial confiável este trabalho tem como objetivo revisar os procedimentos do CQ laboratorial e aplicar informações de forma específica para o setor de urinálise, para que os resultados parciais de urina sejam padronizados e com informações relevantes para o diagnóstico e para a terapêutica adequada, principalmente aos pacientes portadores de doenças renais.	em Este trabalho foi realizado por meio de levantamento bibliográfico, foi possível consultar as bases de dados existentes no Medline PubMed, Scielo Brazil, buscando as publicações sobre o processo do exame de urina, e bem como toda a regulamentação técnica não só para urinálise, descrição para todo o funcionamento do laboratório. Seguir estas normas e manter-se atualizado, com os institutos de Sobrevivência do laboratório no mercado e a garantia de um resultado digno com a Sociedade Brasileira de Análises de Clínicas (SBAC) e pelo Programa Nacional de Controle de Qualidade (PNCQ).
PESSOA, V. R. A.; RIOS, D. R. A.	Acreditação e certificação nos laboratórios clínicos no Brasil: um panorama	Descrever o panorama atual dos laboratórios clínicos que participam dos principais programas de	Este estudo panorâmico atual dos laboratórios clínicos desenvolvidos no meio de contatos telefônicos, e-mails e institucionais certificados no

		consultas aos sites Brasil E filiados dos ao CEQ	
atual.	Acreditação e certificação Município Divinópolis/MG, estado de Minas Gerais e filiados aos de qualidade externo (CEQ) e/ou de Proficiência (EP) em Minas Gerais no Brasil.	eprogramas de noacreditação decertificação, Departamento de Inspeção e Certificação (DICQ) se expandiu e formou um Sistema Nacional de Acreditação (SNA-laboratório DICQ) mantendo a sigla DICQ como respeito a própria credibilidade alcançada na sua área de atuação.	de ainda é minoria, apesar dos benefícios que impactam diretamente nas fases que envolvem o funcionamento de um de um
NAKASATO, J. M. E.; KUSSEN, G.; HAUSER, A. B.	Sistemas automatizados em urinalise: aplicação na rotina laboratorial das novas tecnologias.	O objetivo deste trabalho foi ampliar o conhecimento sobre automação em urinalise e torná-la mais consistente prática laboratorial.	Foram abordados os sistemas semi-automatizados, exame microscópico automatizado por citometria de fluxo, imagem digital com reconhecimento de partículas, sistema modular misto, microscopia digital com contraste de fase, além dos novos parâmetros: relação albumina/creatinina e proteína/creatinina. Foi concluído que os diferentes sistemas de automação apresentam vantagens e desvantagens e a escolha do método depende do porte do laboratório, do custo-benefício e da população atendida com foco na confiabilidade dos resultados para um diagnóstico correto.

O controle de qualidade no setor de urinalise se mostra indispensável na rotina do laboratório de análises clínicas, tendo em vista que garante a melhoria dos resultados no processo de análise das amostras de urina, conferindo assim um resultado muito mais satisfatório na emissão de laudos coerentes com o quadro clínico dos pacientes (BOTTINI et al., 2016).

Os sistemas de automação no setor de urinalise desempenham resultados mais fidedignos, aumentando a exatidão e a produtividade dos exames, e diminuem os índices de falsos-negativos e falsos-positivos, principalmente na análise química e na análise microscópica de urina (NAKASATO et al., 2019).

As metas no combate a redução do número de recoletas de amostras de urina são uma

prioridade desenvolvida por programas de padronização do controle de qualidade, como o Programa Nacional de Controle de Qualidade (PNCQ). Aos laboratórios clínicos, esse tipo de programa gera a redução de gastos e um maior conforto ao paciente ao evitar que o mesmo tenha que vir a repetir o exame por eventuais resultados inválidos.

Apesar da extrema importância para o bom desempenho de resultados e contenção de danos, a acreditação e certificação de laboratórios de análises clínicas ainda é escassa no Brasil, sendo que as instituições que investem nesses programas totalizam apenas cerca de 2,3% de todos os laboratórios do país (PESSOA; RIOS, 2022).

E mesmo sendo descrita como obrigatória a filiação a programas de controle de qualidade segundo a RDC 302/2005, a porcentagem de laboratórios brasileiros que participam desta padronização encontra-se na margem de apenas 27,4% do total (PESSOA; RIOS, 2022).

As principais vantagens para um laboratório clínico ao possuir certificados de acreditação são a padronização de resultados, benefícios para os médicos solicitantes e os pacientes e ainda maior credibilidade ao possuir um sistema de treinamento de funcionários que confere melhorias no atendimento e serviço constantes (GONÇALVES, 2020).

4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que, a partir desta revisão bibliográfica foi possível reconhecer a importância do controle de qualidade laboratorial no setor de urinálise, tendo em vista que os principais erros cometidos na análise do exame de urina se iniciam ainda na fase pré-analítica. Isso se dá devido a falta de treinamento da equipe de funcionários, que pode ser revertida com a implantação de programas de qualidade, como o Programa Nacional de Qualidade (PNCQ) e o Ensaio de Proficiência (EP). O índice de laboratórios brasileiros que participam de programas de qualidade ainda é muito baixo, o que pode gerar questionamentos sobre a eficiência e o bom desempenho no mercado de trabalho. A porcentagem é ainda menor em relação a laboratórios que passam por programas de certificação e acreditação, sendo esses altos investimentos, mas que mostram ótimos resultados no que se diz a padronização de processos internos e externos, garantindo alto rendimento e aumentando os padrões de competência dessas instituições.

REFERÊNCIAS

ANVISA. RDC Nº 302, de 13 de outubro de 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0302_13_10_2005.html. Acesso em: 10 ago. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15226/2005. Laboratório Clínico – Requisitos e recomendações para o exame de urina.

BARCELOS, L. F. et al. Tratado de Análises Clínicas. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2018. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2023.

BERLITZ, F. A. Controle da qualidade no laboratório clínico: alinhando melhoria de processos, confiabilidade e segurança do paciente. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 46, n. 5, p. 353-363, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpm/a/4WDGyv4yhv8fWnKXLVGnZR/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 ago. 2023.

BOTTINI, P. V. et al. Urinálise: ampliando seu controle de qualidade. *Sínteses: Revista*

Eletrônica do SimTec, Campinas, SP, n. 2, p. 226–226. 2016. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/simtec/article/view/8610>. Acesso em: 26 ago. 2023.

CEZAR, F. M. Controle de qualidade laboratorial: uma atualização em urinálise. Monografia (Especialista em Análises Clínicas) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, p. 30. 2016. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/44306>. Acesso em: 13 jul. 2023.

CHAVES, C. D. Controle de qualidade no laboratório de análises clínicas. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 46, n. 5, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1676-24442010000500002>. Acesso em: 21 ago. 2023.

COLOMBELI, A. S. S.; FALKENBERG, M. Comparação de bulas de duas marcas de tiras reagentes utilizadas no exame químico de urina. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 42, n. 2, p. 85-93, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpm/a/kDvQgXQ3g7R99jtGyVkVGMh/#>. Acesso em: 19 ago. 2023.

CONTROLLAB. Ensaio de Proficiência: confiabilidade para o desempenho analítico dos laboratórios. 2021. Disponível em: <https://controllab.com/ensaio-de-proficiencia-confiabilidade-para-o-desempenho-analitico-dos-laboratorios/>. Acesso em: 27 ago. 2023.

DIAS, V. S.; BARQUETTE, F. R. S.; BELLO, A. R. Padronização da qualidade: alinhando melhorias contínuas nos laboratórios de análises clínicas. Faculdade de Ciências Médicas – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2017. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/padronizacao-da-qualidade-alinhando-melhorias-continuas-nos-laboratorios-de-analises-clinicas/>. Acesso em: 22 ago. 2023.

GONÇALVES, F. B. et al. *Uroanálise e Fluidos Biológicos*. 1. ed. São Paulo: Editora etb Ltda, p. 96. 2015.

GONÇALVES, K. M. A importância do controle de qualidade no laboratório de análises clínicas: uma revisão bibliográfica. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 33. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/30180/1/AImport%C3%A2nciaDo.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

MOTTA, V. T.; CORRÊA, J. C.; MOTTA, L. R. *Gestão de qualidade no laboratório clínico*. Caxias do Sul: Editora Médica Missau, p. 256. 2001.

NAKASATO, J. M. E.; KUSSEN, G.; HAUSER, A. B. Sistemas automatizados em urinálise: aplicação na rotina laboratorial das novas tecnologias. *Visão Acadêmica*, Curitiba, v. 20, n. 2, p. 1-11, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/66918/38898>. Acesso em: 26 ago. 2023.

PASQUINI, N. C. Implantação de sistema de qualidade (PALC) em laboratório clínico: um estudo de caso. *Revista Tecnológica da Fatec Americana*, v. 6, n. 1, p. 82-94, 2018. Disponível em: <https://www.fatec.edu.br/revista/index.php/RTecFatecAM/article/view/172>. Acesso em: 26 ago. 2023.

PESSOA, V. R. A.; RIOS, D. R. A. Acreditação e certificação nos laboratórios clínicos no Brasil: um panorama atual. *Brazilian Journal of Health and Pharmacy*, v. 4, n. 3, p. 10-24, 2022. Disponível em: <https://www.bjhp.crfmg.org.br/crfmg/article/view/175>. Acesso em: 22 ago. 2023.

ROCHA, A. *Biodiagnósticos, fundamentos e técnicas laboratoriais*. 1. ed. São Paulo: Rideel, 2014. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2023.

SARAMELA, M. M.; FERNANDES, T. R. L. Avaliação da fase pré-analítica do exame de urina de rotina em laboratório privado da cidade de Maringá, Paraná, Brasil. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpml/a/wMsFcHPhcjXbptkN5mMyYPq/?format=html&lang=pt#>. Acesso em: 23 ago. 2023.



IMPACTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PENSAMENTO CRÍTICO DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

ELIVELTON DIAS DE CARVALHO; CAROLINE PONCE DUARTE

RESUMO

A presente pesquisa aborda o impacto da educação ambiental no desenvolvimento do pensamento crítico de alunos do ensino médio. A educação ambiental é reconhecida como um caminho fundamental para a formação de cidadãos conscientes e críticos diante dos desafios ambientais contemporâneos. Nesse contexto, este estudo busca compreender de que maneira a educação ambiental influencia a capacidade dos alunos de analisar, questionar e argumentar sobre questões ambientais complexas. Para alcançar esse objetivo, uma revisão de literatura foi conduzida, abrangendo estudos que exploram as relações entre educação ambiental e pensamento crítico. Os resultados da análise indicam que a educação ambiental promove a reflexão sobre temas complexos, estimula a argumentação embasada em evidências e incentiva o engajamento cidadão. Além disso, a abordagem de questões ambientais em sala de aula possibilita a integração interdisciplinar e proporciona oportunidades para a aplicação prática das habilidades do pensamento crítico. No entanto, desafios como a avaliação precisa dessas mudanças e a diversidade de abordagens pedagógicas também são identificados. Em conclusão, este estudo reforça a importância da educação ambiental como um meio eficaz de promover o desenvolvimento do pensamento crítico entre os alunos do ensino médio, preparando-os para enfrentar os dilemas complexos e interconectados do mundo contemporâneo.

Palavras-chave: formação; cidadãos; influência; argumentação; questões ambientais.

1 INTRODUÇÃO

A educação ambiental desempenha um papel crucial na formação dos indivíduos, não apenas como cidadãos conscientes, mas também como pensadores críticos capazes de compreender e enfrentar os desafios complexos do mundo contemporâneo. No contexto do ensino médio, fase de transição e amadurecimento, explorar o impacto da educação ambiental no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos se torna uma questão de relevância educacional e social.

A crescente conscientização sobre os problemas ambientais globais, como as mudanças climáticas, a degradação dos ecossistemas e a escassez de recursos naturais, torna fundamental a formação de uma geração de jovens capazes de analisar de maneira crítica e proativa essas questões complexas. Nesse sentido, surge a indagação sobre como a educação ambiental no ensino médio pode influenciar o pensamento crítico dos alunos, capacitando-os a analisar, questionar e propor soluções diante dos desafios ambientais.

A literatura acadêmica ressalta a importância da educação ambiental para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e atitudinais nos alunos. Segundo Reigota (2001), a educação ambiental contribui para a formação de um pensamento crítico ao estimular a reflexão sobre as relações entre sociedade e natureza, incentivando a análise das causas e consequências

dos problemas ambientais. Além disso, Carvalho e Carvalho (2012) argumentam que a educação ambiental, quando bem estruturada, pode promover a construção de conhecimentos interdisciplinares e o engajamento dos alunos em ações transformadoras.

Diante desse contexto, este estudo se propõe a investigar o impacto da educação ambiental no pensamento crítico dos alunos do ensino médio. Através da análise das práticas educativas, das percepções dos alunos e da avaliação das mudanças em suas habilidades analíticas e argumentativas, busca-se compreender de que forma a educação ambiental pode contribuir para o desenvolvimento de um pensamento crítico mais apurado e consciente.

O presente estudo tem como objetivo geral analisar o impacto da educação ambiental no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos do ensino médio. Para atingir esse objetivo, serão realizados os seguintes objetivos específicos: Investigar as práticas de educação ambiental adotadas no ensino médio e como estão alinhadas aos princípios do pensamento crítico. Avaliar as percepções dos alunos em relação às atividades de educação ambiental e como elas influenciam suas habilidades de análise, argumentação e tomada de decisão. Analisar as mudanças observadas no pensamento crítico dos alunos após a participação em programas de educação ambiental. Identificar os desafios e as melhores práticas no uso da educação ambiental como ferramenta para promover o pensamento crítico entre os alunos do ensino médio.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo adotará uma abordagem de revisão de literatura para investigar o impacto da educação ambiental no pensamento crítico dos alunos do ensino médio. A revisão de literatura permite a análise crítica e a síntese das pesquisas existentes sobre o tema, fornecendo insights valiosos para compreender as relações entre educação ambiental e pensamento crítico.

Será realizada uma busca sistemática de artigos científicos, livros, relatórios técnicos e outras fontes relevantes em bases de dados acadêmicas, bibliotecas virtuais e repositórios institucionais. A seleção das fontes se baseará em critérios de relevância, atualidade e rigor metodológico, visando garantir a qualidade e a confiabilidade das informações utilizadas.

Os dados coletados serão submetidos a uma análise sistemática e crítica, com foco na identificação de padrões, tendências e lacunas na literatura existente. Serão agrupados os principais temas, abordagens metodológicas e resultados encontrados nos estudos selecionados. Com base na análise dos dados, será realizada uma síntese dos principais achados da literatura. A discussão abordará as relações entre a educação ambiental e o pensamento crítico, explorando os mecanismos pelos quais a educação ambiental pode influenciar o desenvolvimento das habilidades analíticas e argumentativas dos alunos do ensino médio.

Esta revisão de literatura está sujeita a algumas limitações, como a disponibilidade de estudos abordando especificamente o impacto da educação ambiental no pensamento crítico dos alunos do ensino médio. Além disso, a abordagem se baseia na análise de pesquisas existentes, podendo estar sujeita a vieses e limitações presentes nos estudos originais.

A revisão de literatura realizada neste estudo tem como objetivo oferecer uma compreensão aprofundada das relações entre educação ambiental e pensamento crítico no contexto do ensino médio. A análise crítica da literatura existente permitirá a identificação de lacunas de pesquisa, destacando áreas que requerem investigação adicional para fortalecer as evidências sobre essa interseção crucial entre educação e desenvolvimento cognitivo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados da revisão de literatura

realizada sobre o impacto da educação ambiental no pensamento crítico dos alunos do ensino médio. A análise dos estudos selecionados proporcionou insights valiosos sobre a relação entre esses dois conceitos e permitiu identificar padrões, lacunas e tendências na literatura.

Os estudos analisados indicam consistentemente que a educação ambiental exerce um impacto positivo no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos do ensino médio. As atividades de educação ambiental promovem a reflexão sobre questões complexas, estimulando a análise, a argumentação e a tomada de decisões informadas. De acordo com Johnson et al. (2018), as discussões em sala de aula sobre temas ambientais desafiam os estudantes a avaliar informações de diferentes fontes, a considerar múltiplos pontos de vista e a formular argumentos embasados.

A educação ambiental proporciona oportunidades para os alunos explorarem problemas reais e contextualizados, o que impulsiona a análise crítica. Conforme destacado por Smith et al. (2020), projetos e atividades práticas que envolvem questões ambientais complexas exigem a aplicação de conhecimentos interdisciplinares, fomentando o raciocínio analítico.

A discussão de temas ambientais em sala de aula estimula os alunos a construir argumentos embasados em evidências científicas e a comunicarem suas ideias de maneira clara e coesa. Isso é apontado por Silva e Santos (2019), que ressaltam que a necessidade de justificar opiniões sobre questões ambientais promove a capacidade de argumentação.

Apesar dos benefícios evidenciados, alguns estudos ressaltam que o impacto da educação ambiental no pensamento crítico pode variar de acordo com a abordagem pedagógica, a formação dos professores e o contexto escolar (GOMES et al., 2017). Além disso, a falta de avaliações robustas pode dificultar a mensuração precisa dos efeitos da educação ambiental sobre o pensamento crítico (MARTINS, 2016).

Os resultados dessa revisão de literatura destacam a importância de uma abordagem pedagógica cuidadosa na educação ambiental, que promova a análise, o questionamento e a reflexão dos alunos. Futuras pesquisas podem se concentrar na elaboração e avaliação de estratégias pedagógicas específicas que maximizem o desenvolvimento do pensamento crítico por meio da educação ambiental.

A revisão da literatura também sugere que a educação ambiental não apenas contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, mas também promove o engajamento cidadão. Ao abordar questões ambientais, os alunos são incentivados a se tornarem agentes ativos na resolução de problemas em suas comunidades (JONES et al., 2019). Esse engajamento cidadão fortalece a conexão entre a aprendizagem em sala de aula e as questões do mundo real, capacitando os alunos a aplicarem suas habilidades críticas em contextos práticos.

Uma característica notável da educação ambiental é sua natureza interdisciplinar. A revisão da literatura indica que a abordagem de questões ambientais em sala de aula oferece oportunidades para a integração de diferentes disciplinas, estimulando a visão holística e a compreensão de complexas interconexões (CARVALHO et al., 2018). Isso amplia a perspectiva dos alunos e contribui para o desenvolvimento de um pensamento crítico que considera múltiplos aspectos.

A literatura revela uma variedade de abordagens eficazes para incorporar a educação ambiental no ensino médio visando ao desenvolvimento do pensamento crítico. Atividades práticas, projetos de pesquisa, debates e análises de casos são algumas das estratégias citadas por diferentes autores (SILVA; SANTOS, 2015; JOHNSON et al., 2018). Essa diversidade de abordagens destaca a flexibilidade da educação ambiental para se adaptar a diferentes contextos educacionais.

Embora haja concordância sobre os benefícios da educação ambiental para o pensamento crítico, a literatura também aponta desafios na avaliação desses resultados. A complexidade das habilidades do pensamento crítico e a necessidade de avaliações autênticas e contextualizadas são aspectos discutidos por diversos autores (MARTINS, 2016; SMITH et al.,

2020). Isso indica a importância de desenvolver estratégias de avaliação adequadas para capturar o impacto da educação ambiental no pensamento crítico dos alunos.

Além das abordagens em sala de aula, os estudos ressaltam a importância da integração de experiências práticas no ambiente de educação ambiental. Visitas a ecossistemas naturais, projetos de conservação e participação em atividades de campo podem aprofundar a compreensão dos alunos e estimular a aplicação prática do pensamento crítico (JONES et al., 2019). A experiência direta com o ambiente, aliada à análise conceitual, pode contribuir para a construção de uma visão mais abrangente e fundamentada das questões ambientais.

A revisão também revela que a educação ambiental não apenas fomenta a análise lógica, mas também promove o desenvolvimento de valores éticos e emocionais, como a empatia e a responsabilidade. Ao compreender os impactos das ações humanas no meio ambiente, os alunos podem desenvolver um senso de cuidado e comprometimento com a sustentabilidade (SILVA; SANTOS, 2015). Esse aspecto é fundamental para a formação de cidadãos atuantes e conscientes.

Uma dimensão relevante explorada nos estudos é a capacidade da educação ambiental de contribuir para a resolução de problemas locais. Ao analisar as questões ambientais de sua própria comunidade, os alunos podem aplicar o pensamento crítico para propor soluções concretas e relevantes (CARVALHO et al., 2018). Isso demonstra a utilidade prática das habilidades desenvolvidas por meio da educação ambiental.

A discussão dos resultados reforça que a relação entre educação ambiental e pensamento crítico não se limita ao ambiente escolar. A formação de cidadãos críticos e conscientes por meio da educação ambiental também é um passo significativo em direção à educação global e à cidadania ativa (GOMES et al., 2017). Os alunos são instigados a compreender as conexões entre problemas ambientais locais e globais, desenvolvendo uma perspectiva mais ampla e comprometida.

A análise dos resultados da revisão de literatura evidencia que a educação ambiental exerce um impacto significativo no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos do ensino médio. As práticas educativas que abordam questões ambientais estimulam a análise, a reflexão, a argumentação e o engajamento cidadão. No entanto, os desafios relacionados à avaliação e à diversidade de abordagens pedagógicas devem ser considerados na implementação eficaz dessa abordagem.

Esses resultados têm implicações substanciais para educadores, formuladores de políticas educacionais e pesquisadores, destacando a necessidade de priorizar e fortalecer a integração da educação ambiental no currículo do ensino médio como um meio eficaz de promover o desenvolvimento de habilidades críticas dos alunos.

4 CONCLUSÃO

A revisão de literatura realizada neste estudo evidencia a importância da educação ambiental como catalisadora do desenvolvimento do pensamento crítico entre os alunos do ensino médio. Os resultados apontam consistentemente para os benefícios dessa abordagem, ressaltando que a educação ambiental não apenas estimula a análise e a reflexão, mas também promove o engajamento cidadão e a integração interdisciplinar. Através da análise crítica de questões ambientais complexas, os alunos são incentivados a construir argumentos fundamentados e a aplicar suas habilidades analíticas em contextos do mundo real.

Contudo, as considerações finais também reforçam a necessidade de abordar desafios inerentes à implementação da educação ambiental voltada para o pensamento crítico. A avaliação adequada das mudanças nas habilidades dos alunos, a diversidade de abordagens pedagógicas e a formação docente são aspectos que demandam atenção contínua. Além disso, o estudo destaca a importância de pesquisas futuras que explorem estratégias específicas para

maximizar o impacto da educação ambiental no desenvolvimento do pensamento crítico.

Portanto, o trabalho corrobora a visão de que a educação ambiental no ensino médio não é somente um veículo para a compreensão dos desafios ecológicos, mas também uma ferramenta poderosa para cultivar cidadãos críticos, informados e comprometidos. A promoção do pensamento crítico por meio da educação ambiental tem o potencial de não apenas enriquecer a aprendizagem dos alunos, mas também de prepará-los para enfrentar os dilemas complexos e interconectados do mundo contemporâneo.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Isabel; CARVALHO, António. A (In) Disciplina da Educação Ambiental: saberes, práticas e desafios. **Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 20, n. 75, 2012.

CARVALHO, Luciana M. et al. Interdisciplinarity in Environmental Education: Analysis of the Contributions of Different Subjects. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 1, 2018.

GOMES, Lucas M. et al. Educação Ambiental e Pensamento Crítico: análise de práticas e perspectivas em uma escola de ensino médio. **Educação & Formação**, v. 2, n. 11, 2017.

JOHNSON, Bárbara; LIU, Rong. A influência da educação ambiental no pensamento crítico. **Revista de Educação Ambiental**, v. 49, n. 1, 2018.

JONES, Vanessa; MALONE, Karen; RIEDEL, Carolyn. Youth Action through Authentic Environmental Research: A Case Study Examining Potential Outcomes on Student Engagement, Critical Thinking, and Science Efficacy. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 56, n. 1, 2019.

MARTINS, Claudia R. Os efeitos da educação ambiental nas habilidades de pensamento crítico de futuros professores. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 22, n. 7, 2016.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 2001.

SILVA, Ana M.; SANTOS, Ana F. Fomentando o Pensamento Crítico por meio da Educação Ambiental. **Procedia - Ciências Sociais e do Comportamento**, v. 191, 2015.

SMITH, Denise M. et al. Connecting Inquiry-Based Teaching and Environmental Education to Improve Critical Thinking. **Journal of Geoscience Education**, v. 68, n. 4, 2020.



ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE COSMÉTICOS: TESTER PARA VENDAS EM LOJAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ANA LUIZA RIBEIRO SCHANUEL; LAURA JÚLIA MENDES GREGÓRIO; FRANCO CLAUDIO BONETTI; BRUNO REIS MOREIRA NACANO

RESUMO

O uso de cosméticos tem aumentado gradativamente, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, as vendas nos setores de cosméticos cresceram 3,6% em relação ao período de 2021. Com o forte crescimento do uso, torna-se necessária a criação de normas para garantir o controle de qualidade em todos os estágios dos produtos, que consta desde a sua fabricação até o armazenamento e venda ao público. A exposição de provedores de maquiagem pode envolver diversas fontes de contaminação por microrganismos, causando assim diversas patologias. **Objetivo:** Diante deste contexto, o presente trabalho apresenta um levantamento bibliográfico de trabalhos publicados nos períodos de 2016 a 2020, envolvendo a pesquisa sobre as possíveis contaminações por microrganismos patogênicos em cosméticos, e avaliação de riscos à saúde na utilização dos mesmos. **Metodologia:** Para a execução da revisão bibliográfica foram utilizados sites acadêmicos como PubMed, *Scientific Electronic* e as normas de fabricação de produtos da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC). **Resultados:** Após a análise de 17 artigos, realização de pesquisas e meios de cultura foram encontrados alguns patógenos nas amostras, como por exemplo *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella ssp*. **Conclusão:** Diante disso, o estudo da revisão bibliográfica da análise microbiológica de cosméticos, sendo ela de *testers* para vendas em lojas, é possível perceber a importância das Boas Práticas de Manipulação a serem seguidas para a prevenção de riscos à saúde.

Palavras-chave: Cosméticos; Boas Práticas de Fabricação; Microbiologia; Patógenos; Provedores de Maquiagem.

1 INTRODUÇÃO

Cosméticos são produtos constituídos por substâncias naturais ou sintéticas, destinados à proteção ou embelezamento quando aplicados em diferentes partes do corpo humano em área externa como pele, lábios e sistema capilar. Os produtos cosméticos são classificados desde perfumes até maquiagens, como por exemplo batons, sombras, máscara de cílios, cremes entre outros. (ANVISA, 2004).

Estudos apontam que primordialmente os cosméticos eram utilizados para diversos fins, sejam eles para pinturas corporais, defeitos físicos, higiene pessoal ou mau cheiro. Pesquisadores relatam que os egípcios utilizavam gorduras animais e vegetais para a fabricação de cremes, com o objetivo de proteger a pele de temperaturas altas em climas desérticos. (LEONARDI, 2004)

Hodiernamente, o uso de cosméticos tem aumentado gradativamente, de acordo com a

Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos, as vendas nos setores de cosméticos cresceram 3,6% em relação ao período de 2021. (ABIHPEC,2022).

Com a amplificação desse consumo, foi-se fundamental a criação de normas para que haja a fiscalização dos mesmos, garantindo assim o controle de qualidade em todos os estágios dos produtos, que consta desde a fabricação até o armazenamento. A acessão da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na Resolução - RDC Nº 48, de 25 de outubro de 2013, visa informar que produtos cosméticos necessitam estar isentos de microrganismos patogênicos, penhorando a segurança dos usuários, sobretudo os de uso coletivo. (ANVISA,2013).

Conforme a Agência Americana *Food and Drug Administration* (FDA), o compartilhamento de cosméticos com distintas pessoas, pode acarretar danos críticos à saúde humana. (SAFAR, 2012).

Entretanto, é importante alertar que a microbiota normal da pele pode contaminar os cosméticos, sendo assim, caso os indivíduos estejam imunocomprometidos, podem ocorrer fissuras nas paredes da epiderme, tornando essa microbiota patogêna. (CAMARGO, 2021).

Para determinar a resistência de um cosmético à contaminação microbiológica, é necessário realizar a escolha de um “*challenge test*”, também conhecido como teste de eficácia antimicrobiana. O *challenge test* permite assegurar a eficácia dos conservantes adicionados aos cosméticos e suas funcionalidades. Atendem para detectar possíveis desvios na segurança dos produtos e evitar possíveis contaminações ou reações alérgicas na pele. (ANVISA, 2004).

No entanto, dando importância os *testers* de produtos disponíveis em lojas, o risco é de grande proporção, tendo em vista que o número de pessoas que fazem o uso do mesmo produto é demasiado. Contudo, conforme relatado, o objetivo do presente trabalho foi a realização de um levantamento bibliográfico explicitando microrganismos encontrados em maquiagens compartilhadas.

2 METODOLOGIA

Para a realização dessa revisão bibliográfica foram utilizados artigos encontrados em sites de publicações científicas, como o PubMed, *Scientific Eletronic*, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), livros de microbiologia, revistas, sendo elas, Revista Brasileira Multidisciplinar e a Revista Brasileira Militar de Ciências. Além disso, foram utilizadas as normas de fabricação de produtos da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC), o Guia Abc de Microbiologia e bases encontradas em site do governo federal e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela a seguir apresenta alguns dados de pesquisa em cosméticos e visa avaliar a qualidade microbiológica das amostras coletadas.

	TÍTULO	Objetivo	Metodologia	conclusão
BENVENUTI, A. de S., et al, 2016.	Avaliação da qualidade microbiológica de maquiagens de uso coletivo	Avaliar a qualidade microbiológica de amostras de cosméticos para maquiagem, de uso coletivo, foram selecionados aleatoriamente cosméticos para maquiagem, coletados durante o período de janeiro a agosto do ano de 2015 em farmácias e salões de beleza na cidade de Curitiba- PR. Foram analisadas (15) quinze amostras, sendo elas: duas amostras de sombras; uma amostra de blush; quatro amostras de batons; quatro amostras de máscaras para cílios e quatro amostras de pós faciais.	As metodologias empregadas para os ensaios microbiológicos foram baseadas no Guia ABC de Microbiologia: Controle Microbiológico na Indústria de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes 3ª edição (ABC, 2008), sendo ela análise quantitativa - contagem de microrganismos viáveis totais, análise qualitativa - pesquisa de patogênicos, pesquisa de <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Salmonella sp</i> por meio de cultura.	Das quinze amostras, três delas foram reprovadas devido à presença de <i>Staphylococcus Coagulase Positivo</i> . Estes resultados sugerem que nesses cosméticos o sistema de conservante utilizado não cumpriu sua finalidade de proteger o produto da contaminação microbiana durante o uso.
MACEDO, C. H. C., et al., 2020	Análise microbiológica de provadores de maquiagens.	Verificar a presença de microrganismos e identificar espécies encontradas em maquiagens de testes em provadores de lojas de Teresina, Piauí.	Foram adquiridas dezenove amostras de diferentes cosméticos. As maquiagens foram analisadas através do método esgotamento por estrias em meios de cultura sendo eles Ágar <i>MacConkey</i> , Ágar sangue, <i>Sabouraud</i> e <i>Cetrimide</i> .	Das dezenove amostras que foram analisadas, três ocorreram a presença de <i>Kocuria kristinae</i> , <i>Klebsiella sp.</i> e <i>Aspergillus niger</i> . Os achados apontam para a necessidade de maior cuidado com a utilização de cosméticos, especialmente com as práticas de troca e compartilhamento destes produtos, uma vez que podem apresentar microrganismos com potencial causador de

				doenças a seus usuários, principalmente em indivíduos imunodeprimidos.
RODRIGUE S L. R., <i>et al.</i> , 2020	Análise Microbiológica de Batons de Uso Compartilhado na Cidade de Juazeiro do Norte-CE	Buscar por meio de análises microbiológicas qualitativamente a qualidade de batons usados.	Foram coletadas e analisadas oito amostras de batons no período de dois meses (outubro e novembro) de 2017. As análises seguiram as recomendações da Farmacopeia brasileira, 5ª edição de 2010.	Das oito amostras de batons, sete delas se mostraram contaminadas por <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Enterococcus sp.</i> e <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e apenas uma amostra analisada mostrou dentro dos limites microbianos permitidos por lei.
MAHL, E. T., 2016	Controle Microbiológico em maquiagens acondicionadas em expositores de farmácias, drogarias e lojas de cosméticos.	Analisar a qualidade microbiológica de cosméticos em expositores de maquiagens em farmácias, drogarias e lojas de cosméticos a fim de investigar bactérias de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Salmonella ssp</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> .	Para a realização da pesquisa foram coletadas quinze amostras de cosméticos divididos em cinco grupos, sendo eles: batom, base, pó, sombra e blush. As amostras foram semeadas em Ágar Vermelho Violeta Bilis (VRB), Ágar eosina-cloreto de metilitionimio (EMB) e Ágar Baird Parker.	Das quinze amostras, oito delas obteve resultado positivo para a presença de <i>Staphylococcus aureus</i> , havendo contaminação em todos os locais analisados. As pesquisas de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Salmonella ssp</i> e <i>Escherichia coli</i> foram negativas, apontando qualidade na higiene da manipulação.
VASSOLE R, M., <i>et al.</i> , 2020	Contaminação microbiológica em provadores de batons disponíveis aos consumidores.	Analisar a qualidade microbiológica de 30 amostras de batons, coletadas aleatoriamente, de diferentes fabricantes, disponíveis em provadores para os consumidores em farmácias do sul do Brasil.	Para o estudo experimental foram coletadas aleatoriamente trinta amostras de batons de diferentes fabricantes em sacos plásticos estéreis com o auxílio de um bisturi estéril. As amostras foram semeadas em Ágar de soja-caseína para contagem bacteriana ou Ágar Sabouraud-dextrose para contagem de bolores e leveduras.	Como resultado, obteve-se que 54,33% dos produtos (16 amostras) analisadas foram reprovados na contagem total de bactérias e 40% (12 amostras) reprovaram quanto as quantidades de mofos e leveduras. Nenhuma das amostras apresentou <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , portanto houve presença de <i>Staphylococcus</i>

				coagulase- negativo e <i>Bacillus sp.</i> detectada. Os fungos filamentosos identificados nos batons foram <i>Cladosporium sp.</i> e <i>Aspergillus sp.</i>
SIMOES, N. R. Q., et al., 2017	Avaliação da qualidade microbiana de pós cosméticos	Avaliar a qualidade microbiológica de cosméticos de uso facial na apresentação pó <i>in use</i> , com o método de contagem de microrganismos viáveis, avaliar a existência de patógenos como <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Escherichia coli</i> .	Foram coletadas 5 amostras de pós compactos <i>in use</i> a partir de doações. Para a contagem de microrganismos viáveis em produtos não-estéreis, foi utilizado a técnica de plaqueamento em profundidade, as amostras foram semeadas em meios de cultura Ágar caseína-soja e Ágar <i>sabouraud-dextrose</i> . A pesquisa de crescimento em meios de cultura de Ágar cetrimida, Ágar <i>MacConkey</i> e Ágar manitol.	Os resultados referentes à pesquisa de patógenos revelaram o crescimento de microrganismos indesejáveis, três das amostras apresentaram crescimento de bacilos gram-negativos e gram-positivos. Em apenas uma das amostras foi identificada o crescimento presuntivo de <i>Staphylococcus aureus</i> em Ágar manitol.

De acordo com a ANVISA o controle de qualidade tem o objetivo de garantir a qualidade, segurança e eficácia dos produtos. As empresas fabricantes de cosméticos são responsáveis por submeter seus produtos ao Controle de Qualidade, e precisam disponibilizar recursos para que a fabricação seja realizada corretamente, como por exemplo treinamentos de especialização. (ANVISA, 2004)

Para a avaliação da qualidade microbiológica de cosméticos foi implantada a RDC nº. 48, de 25 de outubro de 2013 (ANVISA), que se trata de padrões de qualidade microbiológica, onde há limites de aceitabilidade de microrganismos em determinado produto e área de aplicação. (ANVISA, 2013)

Analisando os dados da tabela acima é possível perceber que entre os seis artigos, após realização dos meios de cultura, visualização e confirmação da formação de colônias através da análise microscópica, ocorreram em cada artigo, pelo menos, duas alterações, ou seja, os cosméticos analisados apresentaram contaminação alta em relação ao nível de qualidade microbiológica da RDC.

As amostras foram cultivadas em meios de cultura diferentes, como por exemplo, Ágar Sangue, Ágar *MacConkey* e Ágar *Sabouraud*, que são os meios de cultura mais utilizados para identificação de diferentes patógenos na área da microbiologia. Esses meios de cultura nos permitem diferenciar o tipo de bactérias em gram-positivas e gram- negativas, cada um contendo uma diferenciação e isolamento específicos.

Exemplificando, entre amostras de maquiagens de uso coletivo analisadas houve crescimento de patógenos suspeitos como *Staphylococcus áureos*, *Pseudômona aeroginosa*, *Salmonella ssp.* Os cosméticos são suscetíveis a contaminações microbianas em diferentes etapas de sua fabricação até a sua utilização, por isso é importante que as empresas que produzem esses produtos sigam os padrões de qualidade microbiológicos, seguindo Boas Práticas de Manipulação para a prevenção de riscos à saúde. (ANVISA, 2013)

4 CONCLUSÃO

Os produtos cosméticos de maquiagem abrangem uma complexa composição, são constituídos por água, compostos orgânicos e inorgânicos. Esses compostos são ricos em fontes de nutrientes que contribuem para o crescimento e desenvolvimento de diversos tipos de microrganismos.

Pela observação dos aspectos analisados, quanto à estabilidade microbiológica, os cosméticos *testers* disponíveis em lojas revelaram crescimentos de contaminação por microrganismos patogênicos oportunistas, representando riscos à saúde humana, sendo as bactérias que foram mais encontradas *S. aureus*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Salmonella sp.* Os produtos cosméticos deverão sempre estar eximidos desses patógenos e têm como compromisso possuir contagens de mesófilos aeróbios e facultativos dentro dos limites impostos pela ANVISA.

Portanto, este estudo corroborou a importância do controle de qualidade microbiológico e salientou a importância de conceber normas de controle, a fim de que seja obtido um produto de qualidade transcendental, segurança e constância, ademais é de suma importância maior necessidade de higiene de expositores *testers* de maquiagens em farmácias e lojas de cosméticos, correto armazenamento, observação da data de validade e o uso de matérias descartáveis, para que assim a proteção à saúde dos consumidores seja garantida, vetando possíveis contaminações de produtos pelo mau uso.

REFERÊNCIAS

ABIHPEC. **Vendas do setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos fecham 1 trimestre com crescimento de 6,5%.** 2022. Disponível em:

<https://abihpec.org.br/comunicado/vendas-do-setor-de-higiene-pessoal-perfumaria-e-cosmeticos-fecham-1o-trimestre-com-crescimento-de-65-diz-abihpec/>. Acesso em: 22 ago. 2023.

ACCACIO, L. L.; ALMEIDA, C. R.; BONI, S. M. **PRESENÇA DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS E STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS EM MÁSCARAS DE CÍLIOS UTILIZADAS EM SALÕES DE BELEZA NA CIDADE DE SARANDI-PR.** Disponível em:

https://www.unicesumar.edu.br/epcc-2015/wp-content/uploads/sites/65/2016/07/loraine_lobato_accacio_1.pdf. Acesso em: 23 ago. 2023.

AMORIM, M. R. C.; **COSMETOLOGIA: Origem, evolução e tendência.** Monografia – Centro Universitário Atenas, Paracatu. 2022. Disponível em:

http://www.atenas.edu.br/uniatenas/assets/files/spic/monography/1/7/COSMETOLOGIA_Origem_evoluca_o_e_tendencia_2022.pdf. Acesso em: 23 ago. 2023.

ANVISA. **Guia de Estabilidades de Produtos Cosméticos.** v. 1. n.1. p. 1-28. Brasília, 2004.

Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-de-estabilidade-de-cosmeticos.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2023.

ANVISA. **GUIA DE CONTROLE DE QUALIDADE DE PRODUTOS COSMÉTICOS.**

p. 119 n. 2. Brasília, 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-de-controle-de-qualidade-de-produtos-cosmeticos.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2023.

ANVISA. **RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 48, DE 25 DE**

OUTUBRO DE 2013. Disponível em:

https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0048_25_10_2013.pdf. Acesso em: 21 ago. 2023.

BENVENUTTI, A. de S.; VEIGA, A.; ROSSA, L. S.; MURAKAMI, F. S. **Avaliação da qualidade microbiológica de maquiagens de uso coletivo.** Arq. Cienc. Saúde UNIPAR, Umuarama, v. 20, n. 3, p, 59-163, set./dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v20i3.2016.5701>. Acesso em: 21 ago. 2023.

CAMARGO, B.; Silva, J. C. P.A. **Contaminação de maquiagens de uso coletivo por *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis*.** Disponível em: <http://doi.org/10.29327/740719>. Acesso em: 23 ago. 2023.

COSTA, C. O.; MACIEL, L. M. S.; PINHEIRO, L. B. A, Cardoso A. M. **Qualidade microbiológica de cosméticos industrializados: uma revisão da literatura.** Revista Brasileira Militar de Ciências. 2023; disponível em: <https://rbmc.emnuvens.com.br/rbmc/article/view/148>. Acesso em: 23 ago. 2023.

GALENBECK, Fernando.; CSORDAS, Yara.; **Cosméticos: a química da beleza.** Disponível em: <https://fisiosale.com.br/assets/9no%C3%A7%C3%B5es-de-cosmetologia-2210.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2023.

MACEDO, C. H. C; PEREIRA, K. A. B. N, *et al.* **Análise microbiológica de provedores de maquiagens.** v.12 e. 2582 p. 9 Teresina, Piauí. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/reas.e2582.2020>. Acesso em: 25 ago. 2023.

MAHL, E. T. **CONTROLE MICROBIOLÓGICO EM MAQUIAGENS ACONDICIONADAS EM EXPOSITORES DE FARMÁCIAS, DROGARIAS E LOJAS DE COSMÉTICOS.** Trabalho de conclusão de curso para o centro Universitário Univates, Lajeados, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/1289>. Acesso em: 25 ago. 2023.

PAES, F.S.L.; SILVA, N. M.; SOUZA, M. J. M. F. **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS EM MAQUIAGENS E ACESSÓRIOS COMPARTILHADOS.** Curso Superior de Tecnologia em Estética e Cosmética, Faculdade Evangélica de Ceres, Goiás. p. 13. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/jspui/handle/aee/9542>. Acesso em: 25 ago. 2023.

SAFAR, L. G. **CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICO DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS NÃO ESTÉREIS.** Monografia, Departamento de Microbiologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-9ATJ8V>. Acesso em: 23 ago. 2023.



JOGO DA MEMÓRIA “EXPLORANDO AS VERMINOSES”: CONHECENDO OS PARASITAS DE FORMA LÚDICA

ALLEX DENZELL DA SILVA ABREU; LEONARDO FERREIRA DA COSTA; THAÍS YUMI SHINYA; MÁRCIA PERCÍLIA MOURA PARENTE

RESUMO

Os platelmintos e nematóides são vermes parasitas que afetam a saúde humana e animal. Suas características físicas e ciclos de vida diferem, sendo essencial estudá-los para a prevenção e tratamento adequado de doenças provocadas por esses organismos. O trabalho teve como objetivo apresentar o jogo da memória intitulado “Explorando as Verminoses”. Com o propósito de aplicar conceitos teóricos na prática, desenvolvendo habilidades cognitivas dos discentes com a identificação de vetores, o ciclo de vida, as formas de transmissão e reconhecimento da importância de hábitos de higiene pessoal e de alimentos, como medidas profiláticas das doenças ocasionadas por esses organismos. A proposta didática foi desenvolvida em uma turma de 2ª série do Ensino Médio foi desenvolvida em duas etapas: aula expositiva e aula lúdica. Com a Aula expositiva, abordou-se os questionamentos e conhecimentos prévios dos alunos, e aplicação teórica do conteúdo. Durante a lúdica, os discentes participaram do jogo, no qual associaram cartas com o nome de doenças a cartas com imagens relacionadas às características das patologias, variando de acordo com cada parasita, vetores e formas de contágio. Os resultados mostraram que a abordagem lúdica foi altamente eficaz. Os educandos se envolveram ativamente, demonstrando progresso na correlação das cartas e melhorando o entendimento sobre o tema de parasitoses, com ênfase em platelmintos e nematóides. A aplicação do jogo estimulou a construção de conhecimentos, favoreceu a socialização entre os alunos e contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem. Com a utilização de metodologias ativas com materiais de baixo custo, como o jogo, teve impacto significativo no aprendizado dos alunos, validando a importância dessas abordagens de fácil aplicação para a formação discente e docente.

Palavras-chave: Zoologia dos invertebrados; Parasitologia; Metodologias ativas; Ensino de Biologia; Ensino Médio.

1 INTRODUÇÃO

Os platelmintos e nematóides são vermes parasitas que afetam a saúde humana e animal. Suas características físicas e ciclos de vida diferem, com os platelmintos sendo planos e tendo um sistema digestivo simples, enquanto os nematoides são cilíndricos e possuem um sistema digestivo completo. Ambos podem causar doenças, por isso é essencial estudá-los para prevenção e tratamentos adequados dessas enfermidades (DE OLIVEIRA et al., 2022; SILVEIRA et al., 2016). Além disso, o conhecimento sobre verminoses é crucial para evitar, identificar precocemente e utilizar terapia apropriada, além de ser importante para a saúde pública, já que a infecção pode se espalhar rapidamente em comunidades com condições

precárias de saneamento básico e higiene (PEREIRA, 2021).

De forma ampla, as vias de transmissão das parasitoses são por contato direto fecal-oral ou pela contaminação de alimentos e da água, em condições sanitárias inadequadas. As populações de baixa renda, residentes em locais com alta incidência dessas parasitoses, com aglomeração intensa de pessoas, sem acesso à saneamento e coleta de lixo, têm maior risco de infecção (MOTTA e SILVA, 2002). Os hábitos precários de higiene são comuns nestas populações, o que só agrava o quadro destas parasitoses (BENCKE et al., 2006). Nota-se, a relevância da conscientização em medidas profiláticas para evitar patologias ocasionadas por parasitas, em destaque a população mais vulnerável.

Nesse viés, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), destaca-se a importância da abordagem de investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos como, saneamento e atendimento primário à saúde; e promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população. Atribui-se ao docente, a utilização de recursos variados para alcançar os objetivos e habilidades propostas no estudo de platelmintos e nematódeos. Recursos visuais, como imagens, diagramas, vídeos, jogos lúdicos e modelos tridimensionais, podem auxiliar na compreensão dessa temática (PAZ, 2021).

O processo de ensino e aprendizagem vem sofrendo mudanças ao longo dos anos, com a inclusão de novas propostas que viabilizem a implementação de metodologias aplicadas ao educando (FERREIRA et al., 2017). Uma das ferramentas na aprendizagem é o uso de jogos, tornando o ensino mais significativo e relevante para os alunos, que relacionam os conceitos com o seu dia a dia (PEDROSA, 2022). Em razão disso, as metodologias ativas são alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas (VALENTE, 2018).

Através da proposta de ensino, destaca-se a ampliação de conceitos na abordagem de zoologia nos livros didáticos, com ênfase ao estudo de parasitologia nos filos nematelmintos e platelmintos de forma lúdica, utilizando o jogo da memória “Explorando as Verminoses”, direcionado para alunos da 2ª série do Ensino Médio. O objetivo do jogo foi aplicar os conceitos teóricos na prática e desenvolver habilidades cognitivas, com o reconhecimento de vetores, o ciclo de vida, as formas de transmissão e reconhecer a importância de hábitos de higiene pessoal e de alimentos, como medidas profiláticas das doenças ocasionadas por esses organismos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

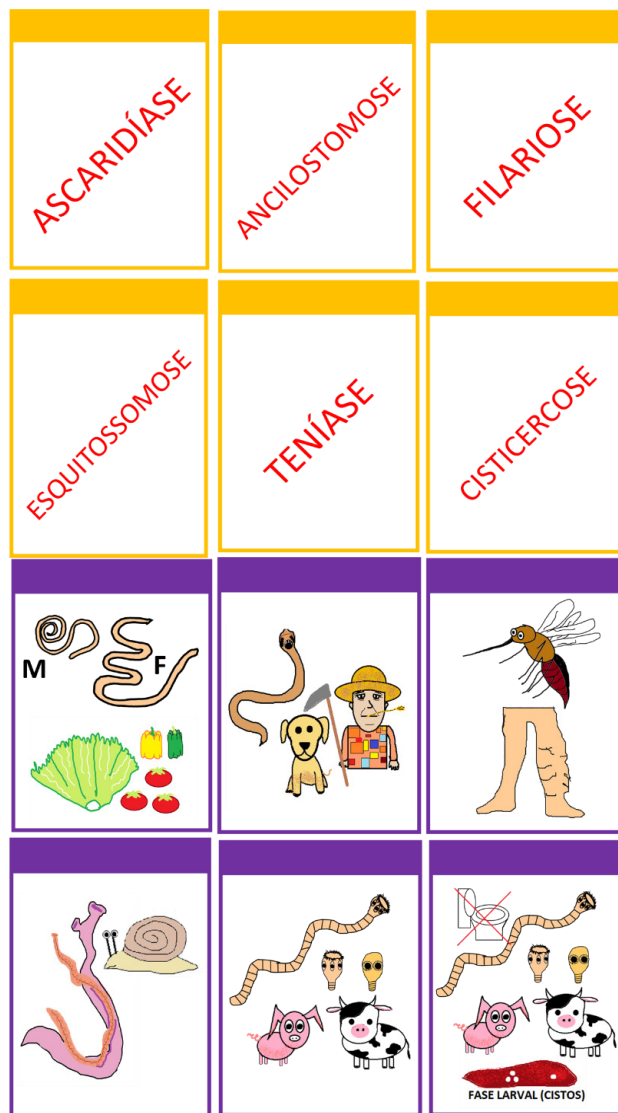
O desenvolvimento da proposta didática ocorreu na disciplina de Prática Pedagógica Interdisciplinar 4, no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual do Piauí - UESPI. A sequência didática foi realizada em uma turma de 2ª série do Ensino Médio, no Centro Educacional de Tempo Integral (CETI) - Edgar Tito, localizada em Teresina - PI, em dois momentos: Aula Expositiva e Aula Lúdica. Na realização da Aula Expositiva, foram explanados questionamentos, com o objetivo de avaliar o domínio dos alunos e retomar os conhecimentos prévios acerca da temática de parasitologia, dentre os quais destacam as perguntas: “O que você compreende pelos termos: Nematelmintos e Platelmintos?”; “Quais são as principais formas de contaminação por parasitas?” e “Como podemos tratar essas doenças?”. É importante o conhecimento prévio do estudante para a aprendizagem de um novo conteúdo, que na realidade nem sempre é novo, pois o aluno traz de uma maneira geral um conhecimento que é fundamental (SILVA, 2020).

O conteúdo de Zoologia dos Invertebrados foi previamente abordado no 3º Ciclo de do Ensino Fundamental, de acordo com a BNCC. Posteriormente, ocorreu a organização teórica

do conteúdo proposto no livro didático pela Secretaria de Estado da Educação (SEDUC-PI), utilizando recursos audiovisuais como projeção de slides e um computador portátil. Nessa perspectiva, o professor como mediador criará conexões com os saberes conceituais abordados durante as aulas aos conhecimentos prévios dos alunos aos novos conceitos complementares acerca da temática (BASTOS et al., 2014; SOUSA, 2020).

Na Aula Lúdica, houve a aplicação do jogo “Explorando as Verminoses”. Para a produção das cartas foram utilizadas 2 cartolinas de cores diferentes (amarelo e roxo), e o molde com as imagens do jogo que foram coladas e adesivadas nas cartolinas de acordo com sua cor (Figura 1). Conforme Freitas (2008), sugere o uso de produtos alternativos e de custos inferiores para criar materiais educacionais de qualidade significativa. Nesse sentido, para a realização da sequência didática, foi empregado materiais de baixo custo para a produção do jogo, possibilitando ampliar sua aplicação por docentes. As cartas de fonte autoral possuem 2 modelos, as amarelas contêm os nomes das doenças e as cartas roxas com imagens que são relacionadas às características das patologias, variando de acordo com cada parasita, vetores e formas de contágio. Cada grupo recebeu 12 cartas, sendo 6 amarelas e 6 roxas, abordando as doenças associadas aos nematódeos e platelmintos.

Figura 1. Molde das cartas amarelas e roxas do jogo “Explorando as Verminoses”.

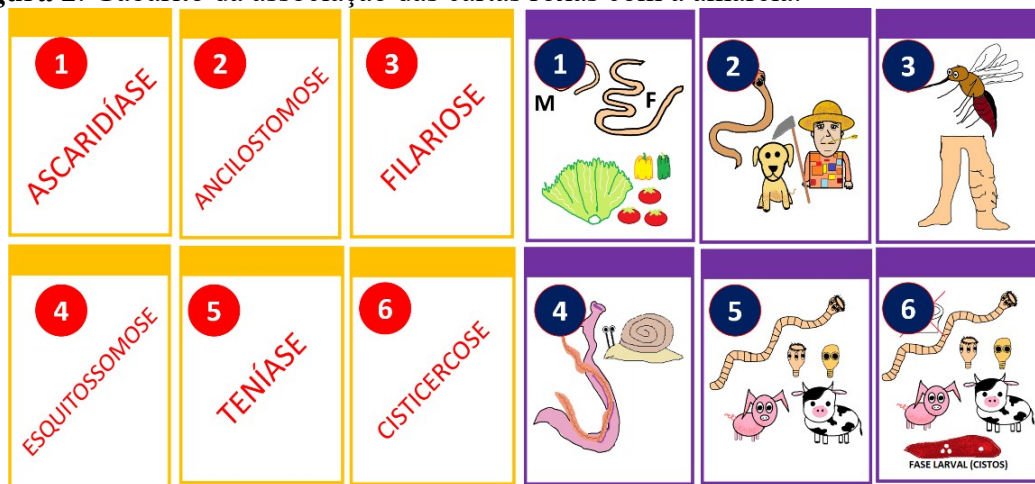


Em sua aplicação, houve a divisão da turma em três grupos de livre escolha dos

alunos. Cada grupo teve oportunidades iguais de escolher e responder a 2 cartas para obter pontos. Em cada rodada, um grupo iniciou selecionando uma carta roxa para identificar o nome da doença correspondente às cartas amarelas, que estavam viradas para cima. Com a seleção de uma carta roxa, houve sua remoção no final da rodada de todos os grupos, para não haver repetição da mesma. A distribuição da organização ocorreu em 6 rodadas: Rodada 1: grupo 1; Rodada 2: grupo 2; Rodada 3: grupo 3; Rodada 4: grupo 1; Rodada 5: grupo 2; e Rodada 6: grupo 3.

A equipe que acertava o conjunto dos pares das cartas (imagem + nome da doença), obtinha 15 pontos. Em caso de erro ou ausência de resposta, a pergunta era direcionada para a equipe seguinte com a diminuição de 5 pontos, e assim por diante. A cada rodada possuía somente uma equipe vencedora, caso nenhuma equipe respondesse corretamente, o gabarito era fornecido aos alunos (Figura 2). O jogo foi encerrado quando todos os pares foram respondidos, e a equipe com maior pontuação foi declarada vencedora, e ao término da sequência, foram sancionadas eventuais dúvidas dos alunos.

Figura 2. Gabarito da associação das cartas roxas com a amarela.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por intermédio da combinação de aulas expositivas e da atividade lúdica aplicada, destacam-se resultados positivos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem entre os discentes do 2º ano do Ensino Médio, abordando o conteúdo das verminoses, com ênfase ao jogo da memória intitulado “Explorando as Verminoses”. A utilização de jogos no contexto da educação no ensino de biologia, apresenta grande importância para o entendimento de uma temática. Destaca-se que o emprego de jogos e brincadeiras podem auxiliar na interpretação dos conteúdos, construir conhecimentos, aumentar a compreensão, despertar a curiosidade e o interesse em aprender, tornando-se uma ferramenta indispensável na educação (DE SOUZA et al., 2010).

Durante a Aula Teórica, apesar do interesse dos alunos no conteúdo diante dos questionamentos iniciais, notou-se que o engajamento não se manteve constante, houve a diminuição na concentração e participação ativa dos alunos, ao comparar com o momento lúdico. Podendo ser analisado pela natureza passiva da parte teórica, que envolve principalmente a absorção de informações por meio de exposições e discussões. As atividades lúdicas são eficazes para aprendizagem vivencial, assimilando conceitos teóricos e promovendo aprendizado, trabalho em equipe e proatividade (CERETTA, 2021).

Evidenciou-se na Aula Lúdica, dificuldades iniciais na correlação das cartas e no acúmulo de pontos em um dos grupos. No entanto, ao longo da aplicação do jogo, notou-se

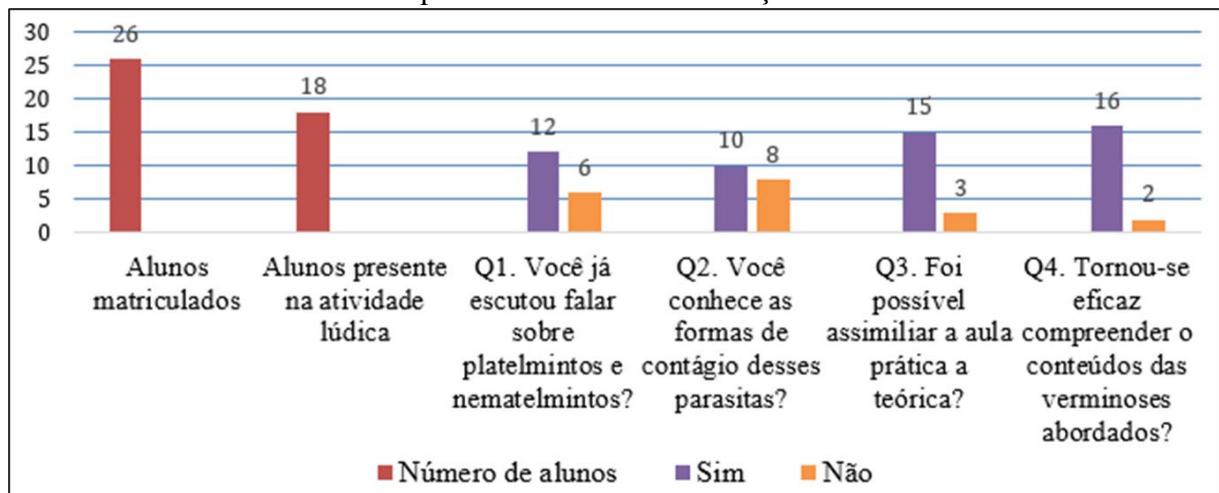
um progresso em todas as equipes, destacando-se a eficácia dessa abordagem em promover aspectos positivos no aprendizado (Figura 3). A aplicação de um jogo didático é extremamente positiva na medida em que estimula a construção coletiva de conhecimentos em trabalhos em grupo, favorece a socialização com os colegas, além de contribuir para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados (RAMOS, 2020).

Figura 3. Aplicação do jogo “Explorando as Verminoses”. A – Sancionando dúvidas da aplicação; B e C – Distribuição das 3 equipes.



Ao final da sequência didática, foi evidenciado a compreensão dos conteúdos propostos, alcançando os objetivos com a aplicação da aula e do jogo. Os critérios avaliativos, utilizados foram três: os conhecimentos prévios dos alunos, a pontuação obtida na aplicação do jogo e avaliação dos discentes. Os alunos que responderam às perguntas iniciais prévias na aula expositiva, demonstraram domínio intermediário do conteúdo, abordando a temática já estudada no 3º ciclo do Ensino básico (7º ano) e associando situações de saneamento básico do cotidiano. A equipe 2 obteve a maior pontuação (30 pontos), seguida pelas equipes 1 (25 pontos) e 3 (20 pontos). Os resultados da avaliação foram positivos no processo de ensino e aprendizagem, destacando os questionários no Gráfico 1.

Gráfico 1. Síntese dos dados e questionamentos da realização das aulas.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

4 CONCLUSÃO

A abordagem didática com o jogo “Explorando as Verminoses” teve impacto significativo no aprendizado, promovendo a aplicação prática dos conceitos teóricos, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a compreensão de diversos aspectos relacionados às verminoses. Os alunos puderam reconhecer os vetores, compreender o ciclo de vida, e as formas de transmissão, além de assimilar a importância dos hábitos de higiene pessoal e alimentar, como medidas profiláticas contra platelmintos e nematelmintos. Essa abordagem evidencia a utilização de diferentes recursos no processo de ensino e aprendizagem utilizando materiais de baixo custo e de fácil acesso. A mesma obteve resultados significativos alcançando os objetivos da proposta didática, validando a importância de metodologias ativas como está no processo de ensino e na formação discente e docente.

REFERÊNCIAS

BASTOS, V. C.; SILVA, J. C. Miranda, A. V.; CHEFER, C.; GAZOLL, C. B.; MELO, R. G.; PEREIRA, T. T.; GIANOTTO, D. E. P.; MACHADO, M. H. Recursos didáticos para o ensino de Biologia: O que pensam os docentes In: V ENEBIO e II EREBIO da Regional 1, **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, São Carlos-SP, v.7, p. 7332-7343, out. 2014.

BENCKE, A.; ARTUSO, G. L.; REIS, R. S.; BARBIERI, N. L.; ROTT, M. B. Enteroparasitoses em escolares residentes na periferia de Porto Alegre, RS, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**, v. 35, n. 1, p. 31-36, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRAYNER, A. R. A.; MEDEIROS, C. B. Incorporação do tempo em SGBD orientado a objetos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BANCO DE DADOS, 9., 1994, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 1994. p. 16-29

CERETTA, S. B. Nunes. Possibilidades de engajamento discente na Educação Profissional e Tecnológica através da aprendizagem vivencial. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 21, p. e11102-e11102, 2021.

DE OLIVEIRA, B. S.; DA SILVA, J. V.; DE OLIVEIRA, H. B. Nematódeos de interesse médico veterinário em represa urbana no município de Catalão, no sudeste do estado de Goiás, Brasil. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 10, n. 1, p. 1-6, 2022.

DE SOUZA, Manoel Messias Alves et al. A inserção do lúdico em atividades de educação em saúde na creche-escola Casa da Criança, em Petrolina-PE. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 1, n. 1, 2010.

DOREA, R. D.; COSTA, J. N.; BATITA, J. M.; FERREIRA, M. M.; MENEZES, R. V.; SOUZA, T. S. Reticuloperitonite traumática associada à esplenite e hepatite em bovino: relato de caso. **Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 199-202, 2011. Supl. 3.

FERREIRA Paiva, M. R.; FEIJÃO Parente, J. R.; ROCHA Brandão, I.; BOMFIM Queiroz, A. H. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **Sanare**, v. 15, n. 2, 2017.

FREITAS, Lessandro Augusto Martins de et al. **Construção de modelos embriológicos com material reciclável para uso didático**. Biosci. j.(Online), 2008.

MOTTA, M. E. F. A.; SILVA, G. A. P. Diarreias por parasitas. **Rev. bras. saúde matern. infant.**, Recife, v. 2, n. 2, p. 117-127, 2002.

PAZ, N. S. **Jogos didáticos para o ensino de Ciências**. 2021.

PEDROSA, E. P. **A importância do lúdico como ferramenta motivacional nas aulas de biologia no ensino médio**. 2022.

PEREIRA, G. D.; MELLO-SILVA, C. C. Promoção da saúde única: concepções e percepções sobre ambiente e saúde de professores de uma escola pública em Xerém. **Revista Sustinere**, v. 9, n. 1, p. 184-205, 2021.

RAMOS, D. K.; CAMPOS, T. R. O uso de jogos digitais no ensino de Ciências Naturais e Biologia: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 450-473, 2020. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/229390550>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

SILVA, M. H. et al. Análise do conhecimento prévio sobre biologia celular de alunos do 1º ano de uma escola de ensino médio em Acaraú-Ceará. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 98990-98998, 2020.

SILVEIRA, D. S.; AMBROZIO, C. L.; MARIÑO, P. A. ANÁLISE PARASITOLÓGICA EM ALFACES (*Lactuca sativa* L.) COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE BAGÉ-RS. **ANAIS CONGREGA MIC-ISBN 978-65-86471-05-2**, v. 1, 2016.

SOUSA, D. S. A. Ação Educativa sobre Verminoses Endêmicas nas Comunidades Ribeirinhas do Rio Juruá/AM. In: **Encontro Regional Norte 2015**. 2016.

SOUSA, R. C. (2020). **Avaliação do processo ensino-aprendizagem através de jogos didáticos para o ensino de Insecta**. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina, PI. Disponível em: <<https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/TCM-RAIZAFINAL-2.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2023.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. Em Bacich, L. & Moran, J. (Orgs.), **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** (pp.26-44). Porto Alegre: Penso. 2018.

O JARDIM SENSORIAL APLICADO NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA AUTISTAS

ANA MIRIAM FIGUEIREDO DE SOUZA; MARINARA MARINA CARNEIRO DOS SANTOS

Introdução: A educação inclusiva é sem dúvida um assunto muito discutido hoje em dia, que deve ser focada em trabalhar o imaginário dos alunos, de forma que estes possam absorver o conteúdo proposto de maneira lúdica. As avaliações devem ter um peso e um formato diferenciado conforme as limitações de cada aluno. Os alunos com deficiência, em especial o autista, tem as suas particularidades no que tange o ensino aprendizagem e neste contexto, deve-se pensar em estratégias diferenciadas no sentido de favorecer esse processo. Novas modalidades de ensino devem ser pensadas e o Jardim sensorial surgiu com esse conceito, sendo bem na execução das atividades. **Objetivos** Popularizar a utilização do Jardim sensorial no ensino de autistas. **Metodologia:** Oferecer acessibilidade no ensino, através da apresentação de um modelo de ensino focado na utilização de ferramentas permitindo ao aluno explorar os 5 sentidos. Utilização de hortas para a introdução da biologia científica com foco em botânica, onde os alunos autistas entram em contato com a terra, sementes e o processo de desenvolvimento das plantas. A apresentação dos termos científicos e populares para a fixação destes e posterior compartilhamento com familiares e outros colegas referente ao conteúdo aprendido. Inclusão de itens acessíveis, como tapetes táteis para contagem de itens, utilização de materiais recicláveis e de baixo custo como garrafas pet para horta suspensa, composteira, caixas de ovos, tampas de garrafa pet, etc., focando em criar um ambiente acessível para o aluno, sendo aplicado em escolas públicas na região metropolitana do RJ. **Resultados:** Os alunos se sentiram mais confortáveis no contato com as plantas, o material disponibilizado para a aplicação do conteúdo relacionada à ciências, proporcionou maior flexibilidade junto aos alunos, confiança dele no trato com a terra e no plantio das sementes. Aumento na captação do conteúdo apresentado e reprodutibilidade deste com maior facilidade. **Conclusão:** A oferta de propostas pedagógicas focadas nas limitações de cada grupo de alunos com suas deficiências, produz resultados efetivos. A confecção do material acessível não necessita ser de alto custo, necessitando somente do entendimento da limitação do aluno, conforme o grau de autismo apresentado.

Palavras-chave: Inclusiva, Deficiência, Proposta pedagógica, Acessibilidade, Autismo.



FLORA DE BOA NOVA: USO DE BANCOS DE DADOS ONLINE COMO IMPORTANTES FERRAMENTAS PARA LEVANTAMENTOS FLORÍSTICOS

ANA JULIA DE SOUZA SAMPAIO; ANDREA KARLA ALMEIDA DOS SANTOS

RESUMO

A Bahia é um dos estados brasileiros que possui grande biodiversidade, principalmente por sua grande extensão territorial e os diferentes domínios fitogeográficos (Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga). A existência de UCs no estado é uma importante iniciativa na proteção dessa diversidade biológica, a exemplo do PARNA e REVIS de Boa Nova, localizado entre ambientes de transição de Caatinga e Mata Atlântica. Apesar de recorrentes coletas botânicas feitas na área nos últimos anos, ainda são poucos os trabalhos publicados sobre a diversidade florística da região que inclui o PARNA e o REVIS. O presente estudo teve como intuito buscar, filtrar e analisar dados advindos de bancos de dados online (SpeciesLink e REFLORA Herbário Virtual) para fazer um levantamento geral sobre a diversidade da flora da região, bem como fazer uma apuração através de revisão bibliográfica. A limpeza de dados foi feita com auxílio de ferramentas do próprio SpeciesLink, junto com informações advindas do Refflora e, por fim, uma curadoria manual das informações. Sistemas de informações como o SpeciesLink são úteis para pesquisa, educação e políticas públicas, mas podem conter erros e ambiguidades, levando a interpretações equivocadas na hora de usar os dados. O refinamento criterioso dos dados é necessário para obter informações mais seguras. Verificando e limpando os bancos de dados, encontramos um total de 2249 registros não duplicados para a região de Boa Nova, sendo que duas espécies são indicadas como Criticamente em Perigo (CR) e 25 classificadas como Em Perigo (EN). Além disso, também houve registros de espécies endêmicas de áreas de Cerrado, o que constitui um achado importante visto que ainda não na literatura estudos de áreas de Cerrado para Boa Nova, o que é muito significativo para o conhecimento da diversidade da região, até então reconhecida por abrigar espécies da Caatinga, Mata Atlântica e da típica Mata-de-Cipó (floresta estacional) do sudoeste da Bahia.

Palavras-chave: Sistemas de informações; SpeciesLink; Unidades de Conservação; Refflora; Cerrado.

1 INTRODUÇÃO

A Bahia destaca-se entre os estados brasileiros por sua notável variedade de ecossistemas, abriga uma rica diversidade de biomas e suas áreas de transição, proporcionando um ambiente propício para a existência de uma ampla variedade de espécies (SEMA/BA; INEMA, 2017). Na região sudoeste da Bahia, encontra-se o Parque Nacional (PARNA) e o Refúgio da Vida Silvestre (REVIS) de Boa Nova, essas unidades de conservação (UC) tem como objetivo proteger ambientes de transição entre a Caatinga e a Mata Atlântica, com ênfase na preservação da flora e fauna da região (BRASIL, 2010). A região de Boa Nova já foi alvo de estudos florísticos como nos trabalhos de Simões, Zappi, & Aona (2020); Fonseca *et al.*, (2020); Rêgo & Azevedo (2016) e Brandão (2014), além disso as coletas mais recentes são

feitas principalmente por professores (as) e pesquisadores (as) de universidades públicas (++speciesLink network, 2023). Os espécimes são depositados em herbários e a maioria dos dados a eles associados, alimenta os bancos de dados online como o SpeciesLink ou o Reflora. O SpeciesLink é um sistema de informações que surgiu em 2001 como iniciativa aprovada pela FAPESP, idealizado para facilitar o compartilhamento de dados biológicos coletados e dificultar a perda dos mesmos quando passados para o digital, tendo como objetivo integrar o seu antecessor (SinBiota) com registros de coleções biológicas de Universidades e Institutos de São Paulo. Na versão atual do SpeciesLink, a *e*-infraestrutura já conta com a participação de várias organizações e ao menos uma coleção de cada estado brasileiro (CANHOS *et al.*, 2022).

Apesar de conter uma grande quantidade de dados de diferentes, o SpeciesLink não tem a capacidade de filtrar os dados que recebe, ficando sob responsabilidade das coleções o controle da qualidade dos dados adicionados no banco de dados. Entretanto o Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA) auxilia na manutenção do site apoiando as coleções através de relatório de limpeza de dados, que ajuda curadores e gestores das coleções participantes a identificar erros e preencher informações ausentes nos espécimes biológicos, melhorando a qualidade dos dados no sistema, dessa forma se mantém uma mínima interferência na rotina das coleções com mecanismos que possibilitam a coleção ter controle sob seu compartilhamento de dados (CANHOS *et al.*, 2022).

Atualmente, o SpeciesLink conta com um aumento crescente nos registros para a região de Boa Nova, advindo principalmente de coletas feitas por universidades públicas (++speciesLink network, 2023) e, apesar dos mecanismos para verificação de erros, quando se faz uma consulta alguns persistem e só podem ser verificados numa minuciosa análise manual.

O presente trabalho teve como objetivo fazer um levantamento dos registros florísticos do município de Boa Nova disponíveis em coleções biológicas, através dos bancos de dados e bibliografia, além de realizar o tratamento e limpeza das informações obtidas e apresentar uma metodologia prática para filtragem desse tipo de dados.

2 METODOLOGIA

Utilizando os sites SpeciesLink e Reflora (++speciesLink network; Flora e Funga do Brasil) foi feito o levantamento dos registros botânicos marcados tanto para o Parque Nacional de Boa Nova quanto para Boa Nova-Ba, pois muitos registros na área do Parque não são cadastrados como fazendo partes da UC na hora de inserir os dados no site. Ou as vezes o contrário também ocorre. Além disso, como existem duas UC com fragmentos intercalados na região nem sempre é possível ter certeza se a amostra foi coletada no PARNA, no REVIS ou fora de ambas, assim o estudo está sendo feito para a região e não exclusivamente para área dentro das UC. Para baixar a lista foi utilizado os filtros de localização da coleta e tipo de coleção que está inserida conforme cada um dos sites de busca. Também foi feito o levantamento das espécies a partir da consulta as bibliografias disponíveis sobre as UC de Boa Nova, esse conjunto de dados foi compilado em uma Planilha do Google.

Além da busca através dos Sistemas de Informação online, também foi feito busca por levantamentos botânicos da área de Boa Nova na bibliografia. Os táxons encontrados foram acrescidos na planilha com os táxons vindos dos bancos de dados.

Após a obtenção dos dados se iniciou o processo de filtragem dos mesmos, muitos dos registros eram duplicatas, então o primeiro passo foi unir os dados que as diferentes fontes de dados tinham em comum, foi levado em conta o número de tombo dos registros e a identificação das espécies. O passo seguinte foi unir os registros de duplicatas que foram identificados pela mesma coleta através da aba de duplicatas do SpeciesLink. Posteriormente esse processo foi

refinado e feito manualmente, verificando nome e números de coletores um a um pois nem todas as duplicatas são registradas como sendo da mesma coleta no site. Após a lista não ter mais dados repetidos em relação aos registros, foi feita uma análise visual entre os registros que não estavam identificados até o nível de espécies dentro do mesmo gênero, para aqueles que possuíam imagens e tinham características visuais que poderiam ser identificados, assim foram reunidos como sendo um mesmo táxon os registros que eram visualmente iguais ou como táxons diferentes registros que se tratavam de espécies distintas. Para os demais casos de espécimes do mesmo gênero que não possuíam imagens para comparar e verificar se tratava do mesmo táxon ou não, foi mantido como táxons diferentes.

Alguns problemas foram recorrentes nos bancos de dados, relacionados a diferentes identificações para duplicatas da mesma coleta, assim foi estabelecida uma série de critérios para seguir e tentar solucionar os problemas e discrepâncias, para decidir qual nome deveria ser mantido ou excluído da lista de táxons. Nosso critério principal foi confiar sempre no nome que foi identificado por um taxonomista especialista do grupo estudado:

I. Muitas vezes havia duas ou três duplicatas, cada uma com uma identificação diferente, neste caso, verificava-se qual destas identificações foi feita por especialista da família, e decidia-se por considerar a identificação do especialista a correta.

II. Quando mais de uma identificação diferente era feita por diferentes especialistas, contava-se como um único táxon, porém deixa-se na lista os dois nomes referidos.

III. Quando as diferentes identificações eram feitas por pessoas que não eram especialistas e não tinha imagens que a gente pudesse comparar com a bibliografia, eram mantidos os dois nomes na listagem, porém o táxon era contato apenas uma vez.

Para os casos onde o nome estava escrito de forma errada ele era corrigido para a escrita correta, quando o nome não era mais aceito se procurava o sinônimo aceito e correto através de consultas ao Re flora. Quando se haviam dúvidas sobre a existência do nome foi feito consultas no site International Plant Names Index (IPNI)

A partir da lista filtrada foi criada uma lista a parte somente com os táxons encontrados, com base nesta foi feita uma busca no Re flora táxon por táxon para coletar dados referentes aos domínios fitogeográficos onde se encontram e o grau de Conservação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Diversidade florística em Boa Nova

Durante a revisão bibliográfica foi possível perceber que ainda são poucos os trabalhos envolvendo a flora das UCs de Boa Nova, sendo maior parte deles produzida através de projetos com parcerias com universidades públicas, como o levantamento das famílias Cactaceae (SIMÕES, ZAPPI, & AONA, 2020) e Rubiaceae (FONSECA *et al.*, 2020) feito em parceria com a UFRB e o levantamento dos lajedos de Boa Nova (BARBOSA *et al.*, 2023), da família Orchidaceae (RÊGO & AZEVEDO, 2016) e trepadeiras (BRANDÃO, 2014) feito em parceria com as Universidades UESB e UFBA. Ambas as universidades possuem herbários que estão entre os quatro com maior quantidade registros na área do Parque (SpeciesLink, 2023).

Usando os critérios de busca estabelecidos, antes de fazer a limpeza dos dados, foram encontrados 9996 registros no SpeciesLink e 1673 no Re flora. Após seguir todos os critérios de limpeza dos dados com a exclusão de dados repetidos, comparação das identificações e manutenção apenas das espécies diferentes a lista final de táxons resultou em 2249 registros (não duplicados) para Boa Nova.

Com a apuração e minuciosa filtragem dos dados botânicos disponíveis para o município de Boa Nova foram encontrados registros de 186 famílias, 716 gêneros e 1218

espécies. Das espécies encontradas 8 foram encontradas exclusivamente pelo IPNI e não pelo Re flora, haviam também 7 registros que não foram encontrados em ambos (IPNI e Re flora), destes 2 registros correspondiam a nomes que não foram encontradas as grafias corretas nem sinônimos, enquanto 5 foram encontrados em outros locais além do IPNI e do Re flora. Todos os trabalhos sobre a vegetação de Parque encontrados abordaram levantamento de grupos específicos, sendo eles: Orchidaceae; Cactaceae; Rubiaceae e trepadeiras. Das 1218 espécies encontradas, 47 foram encontradas exclusivamente em trabalhos publicados e não nos bancos de dados online.

Dentre os dados filtrados há o registro de duas espécies indicadas como Criticamente em Perigo (CR) para a área do Parque Nacional de Boa Nova, *Syagrus santosii* (Arecaceae) e *Neoregelia brownii* (Bromeliaceae), além de 25 espécies que se encontram classificadas como Em Perigo (EN).

Apesar de Boa Nova se encontrar num ecótono entre Mata Atlântica e Caatinga, há registro de 13 espécies endêmicas de Cerrado e outras 666 que também ocorrem no domínio fitogeográfico, mas não são exclusivas dele. Essa informação se torna interessante uma vez que na área há existência de locais com fitofisionomia semelhante ao Cerrado na região que ainda não foram registradas oficialmente. Os objetivos da criação do Parque Nacional de Boa Nova incluem a proteção dos ecossistemas de transição entre a Mata Atlântica e a Caatinga já conhecidos na região. No entanto, nos limites das UC, também encontramos uma área com predominância de Cerrado, uma vegetação mais aberta e campestre, que possui uma fitofisionomia única na região.

3.2 Protocolo e análise sobre os bancos de dados

Com relação a análise dos dados, entre as listas baixadas dos sistemas de informação havia muitos dados com erros de digitação, incongruências sobre coletor e número de coleta, junção de gêneros com famílias erradas e ainda fotos de espécies diferentes do que deveria ser da mesma planta. Esses tipos de inconformidades na hora de acrescentar as informações nos bancos de dados podem levar a problemas durante a coleta de informações, durante a interpretação dos dados e trabalho com os mesmos. Além dos erros citados também foram encontrados dados incompletos, como a falta de localização, determinadores, nome de coletor, número de coleta e número de tombo.

Outro problema recorrente foi a falta de padronização dos dados, como o banco é abastecido por diferentes pessoas e instituições há diferenças na forma como eles são descritos, a inconformidade mais comum era em relação ao nome do coletor, o sobrenome vir antes ou depois, o nome ser escrito sem abreviações ou com, e até o nome ser incluído junto com o número de coletor de forma repetida, todos esses fatores influenciaram no que os bancos de dados interpretam como registro sendo duplicata ou não.

Apesar da interface apresentar ferramentas que auxiliem a evitar erros e enganos a respeito dos dados, como o sistema de duplicatas, é necessário que se tenha o mesmo número de coleta, nome de coletor e data (CANHOS *et al.*, 2022). O que se observou foi que pequenas alterações na forma de escrita ou ordem dos dados faz com que a interface do SpeciesLink não interprete os dados como sendo duplicatas, apesar de serem.

Conforme relatado por Canhos *et al.*, (2022), a ferramenta para busca de duplicatas pode auxiliar a recuperação de registros por curadores de coleção, para que se possa fazer a atualização ou correção de erros de identificação.

Além disso, desde 2012 o CRIA produziu uma ferramenta que permite usuários a deixarem observações a respeito dos registros dentro do SpeciesLink, essas informações são repassadas aos curadores das coleções para verificação e atualização das informações, desde a criação desse mecanismo até 2022 foram enviadas aproximadamente 19 mil notas, a

colaboração entre a comunidade ajuda na cibertaxonomia dos dados, 97% das anotações feitas eram referentes ao nome científico (CRIA, 2019; CANHOS *et al.*, 2022).

Tendo em vista as limitações presentes dentro do SpeciesLink e a constante atualização de informações sobre os registros através das anotações, se faz necessário que se faça a verificação dos dados com os quais se está trabalhando. Além disso, é importante que as coleções que corroboram com dados padronizem a forma de acrescentar dados ao *database* para que seja possível diminuir a ambiguidade das informações e diminuir os possíveis erros presentes nos dados acrescentados.

Para além dos problemas relacionados a registros duplicados que não são lidos como duplicatas, há também grande ocorrência de problemas relacionados a classificação taxonômica dos registros, como nomes escritos de forma errada, nomes desatualizados, junção de famílias e gêneros distintos, nomenclaturas inexistentes e até mesmos imagens de plantas muito distintas representando a mesma entidade taxonômica.

Kennedy, Kukla & Paterson (2005) apontam a problemática ligada a identificação errada e/ou ambígua presente em sistemas de informações e bancos de dados online. A maior parte da imprecisão nos registros de espécies em bancos de dados são causados por nomenclaturas desatualizadas, o que resultou em diferentes combinações de nomes não válidos de uma espécie, tendo repetições por desatualização e presença de sinônimos taxonômicos no meio dos dados. Devido à grande inconsistência taxonômica presente nos registros em bancos de dados de biodiversidade, portanto, se faz necessário que se evite possíveis equívocos em relação a informação e a formação de uma perspectiva limitada sobre os dados, o que requer uma maior cautela ao se lidar com esses dados (FREITAS *et al.*, 2020).

4 CONCLUSÃO

Sistemas de informações como o SpeciesLink podem ser muito úteis para a pesquisa, educação e criação de políticas públicas, entretanto a presença de erros e ambiguidade nos dados obtidos pode levar a interpretações equivocadas sobre a informação e interpretações limitadas sobre os dados coletados.

Tendo em vista os problemas existentes quando se utiliza *databases* se faz necessário um processo de refinamento de dados criteriosos feito com cautela para que se possa obter dados mais seguros e menos incongruentes.

Ao verificar os dados aqui analisados, identificamos a ocorrência de um número considerável de registros para a flora da região, além de pelo menos treze espécies exclusivas do Cerrado em Boa Nova, além de outras 666 espécies que podem ocorrer tanto no Cerrado como em outros domínios fitogeográficos. Conhecer mais sobre essa área e reconhecê-la como parte importante das UC é essencial para a conservação da biodiversidade da região.

REFERÊNCIAS

++**speciesLink network**. Disponível em: <<https://specieslink.net/search/>>. Acesso em: 13 fev. 2023.

BARBOSA, M. M. D. C. *et al.* Species richness and similarity of the flora on four lajedos in Boa Nova, Bahia, Brazil. **Journal of mountain science**, v. 20, n. 6, p. 1526–1539, 2023.

BRANDÃO, G. de S. **Composição florística de trepadeiras do parque nacional de Boa Nova, bahia, brasil**. 2014. Dissertação (Mestrado em Genética, Biodiversidade e Conservação) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista. 2014. 115 f. Disponível em: <http://www2.uesb.br/ppg/ppggbc2/wp->

content/uploads/2017/12/Disserta%C3%A7%C3%A3o-final_GirlandeBrandao-watermark.pdf. Acesso em: 17 mar. 2023.

BRASIL. Decreto de 11 de junho de 2010. Cria o Parque Nacional e o Refúgio de Vida Silvestre de Boa Nova, no Estado da Bahia, e dá outras providências. 2010.

CANHOS, D. A. L. *et al.* speciesLink: rich data and novel tools for digital assessments of biodiversity. **Biota neotropica**, v. 22. 2022.

CRIA. **Rede de informação colaborativa sobre a biodiversidade brasileira**. 2019. Disponível em: <<https://splink.cria.org.br/documentos/speciesLinkAbout052019.pdf>>.

Flora e Funga do Brasil. Disponível em:

<<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>>. Acesso em: 25 dez. 2022.

FONSECA, W. O. *et al.* A família Rubiaceae no Parque Nacional de Boa Nova, Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, [s. l.], 19 mar. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hoehnea/a/zRvyp6DyhbFkzgwJ9zxsxf/>. Acesso em: 18 mar. 2023.

FREITAS, T. M. S. *et al.* How reliable are species identifications in biodiversity big data? Evaluating the records of a neotropical fish family in online repositories. **Systematics and biodiversity**, v. 18, n. 2, p. 181–191, 2020.

International plant names index. Disponível em: <<https://www.ipni.org/>>. Acesso em: 3 mar. 2023.

KENNEDY, J. B.; KUKLA, R.; PATERSON, T. Scientific names are ambiguous as identifiers for biological taxa: Their context and definition are required for accurate data integration. Em: **Lecture Notes in Computer Science**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005. p. 80–95.

REGÔ, H. T. do; AZEVEDO, C. O. de. Sinopse das Orchidaceae do Parque Nacional de Boa Nova, BA, Brasil. **Hoehnea**, [s. l.], 19 mar. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hoehnea/a/3ny9LMzTztYwyQJJnmJQ5tL/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 mar. 2023.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DA BAHIA; INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (INEMA). Álbum seriado de educação ambiental: a sociobiodiversidade na Bahia. Salvador, 2017. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/EA/AlbumSociobiodiversidade.pdf>. Acesso em: 24/07/2023.

SIMÕES, S. dos S.; ZAPPI, D. C.; AONA, L. Y. S. A família Cactaceae no Parque Nacional de Boa Nova, Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, [s. l.], 19 mar. 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hoehnea/a/754hs5stwgbGKPt5QNwhwFq/>. Acesso em: 18 mar. 2023.



ANEMIA FERROPRIVA ASSOCIADA A PARASITOSE EM CRIANÇAS

JÚLIA DA SILVA SANTOS; ANA JULIA BARRETO MANHEZE

RESUMO

O parasitismo consiste no método onde apenas uma espécie se beneficia, causando um desequilíbrio entre as duas espécies distintas. Enquanto o parasita consegue os suprimentos necessários para manter sua vida e garantir sua reprodução, o seu hospedeiro fica cada vez mais fraco e podendo levar até a morte se não tratada corretamente. Apresentando sintomas como fraqueza, falta de nutrientes necessários para uma boa nutrição, diarreia, dores abdominais, febre, obstrução intestinal e retas possíveis lesões, como hemorragias, o hospedeiro fica cada vez mais suscetível ao aparecimento de outras doenças, como a anemia ferropriva. A desnutrição acompanhada de moradias com precário saneamento básico e deficiência em práticas de higiene, agindo além dos cuidados pessoais diariamente, mas levando em consideração o cuidado na ingestão de alimentos e água podem contribuir para o aparecimento de diferentes parasitas, entre helmintos e protozoários. Tendo como objetivo desta pesquisa a associação da anemia ferropriva a parasitoses em crianças, enaltecendo a importância da promoção de prática de higiene, saneamento básico e uma nutrição alimentar, garantido nutrientes para uma boa saúde e desenvolvimento. A metodologia deste trabalho foi baseada, a partir, de uma revisão bibliográfica nas bases Scielo, PubMed e Google Acadêmico com a utilização de palavras chaves, utilizando os critérios de exclusão, artigos e livros publicados de 2015 a 2023, ou anemias e parasitoses que não estejam relacionadas a crianças. Concluindo a importância de um olhar mais atento a regiões em desenvolvimento, apresentando geralmente um baixo nível social e econômico, resultando em restrição a aos direitos de uma moradia adequada e boa nutrição, tendo como o público infantil como os mais afetados em todo o mundo pelas parasitoses.

Palavras-chave: Infecções parasitárias; desnutrição; anemia carencial; práticas de higiene e saneamento básico.

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde (OMS), afirma que o saneamento é o que controla os fatores do meio físico do ser humano e exercem ou podem exercer impacto sobre o bem-estar físico, mental e social do homem. De outro ponto de vista pode-se dizer que saneamento caracteriza o conjunto de ações socioeconômicas que tem por intenção alcançar sanidade ambiental, para que o funcionamento de prevenção contra parasitas seja eficiente, de maneira que, as condições precárias de saneamento são fontes de disseminação dessas enteroparasitoses. (AMORIM, 2020).

Infecções parasitárias são doenças causadas por seres vivos que possuem a capacidade de retirar de outros organismos os recursos necessários para a sua sobrevivência. Esses agentes etiológicos podem ser encontrados tanto na zona rural quanto na urbana. (CALDEIRA et al., 2019).

As enteroparasitoses são infecções causadas por parasitas intestinais da classe dos helmintos e protozoários que se manifestam no intestino, acarretando assim uma série de patologias como anemia, desnutrição, baixo rendimento escolar, diarreia e baixo crescimento pondero estatural. Essas doenças podem ser atribuídas principalmente por causa das altas cargas parasitárias do indivíduo assim como também em consequência das constantes reinfecções. São consideradas um problema socioeconômico que acabam afetando principalmente regiões subdesenvolvidas e em desenvolvimento. (SIQUEIRA, 2019).

Infestações parasitárias e as doenças hereditárias ou adquiridas que afetam a síntese, a produção ou a sobrevivência das hemácias podem causar a anemia. (LIMA et al., 2023).

“Palidez e fraqueza devem-se à corrupção do sangue”. A frase de Hipócrates (≅ 400 a. C.), pai da medicina, estabeleceu a correlação dos efeitos e causas do que hoje denominamos anemia, seus principais sintomas e sinais. Antecipando-se dois milênios à descoberta dos eritrócitos. (FALACE, 2015).

Segundo o Ministério da Saúde, 2016, a anemia é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a condição na qual o conteúdo de hemoglobina no sangue está abaixo do normal como resultado da carência de um ou mais nutrientes essenciais. As anemias podem ser causadas por deficiência de vários nutrientes como ferro, zinco, vitamina B12 e proteínas. Comprometendo o transporte de oxigênio para os tecidos, o que ocasiona quadro de dispneia, fraqueza, atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, diminuição da capacidade intelectual, aumento de morbimortalidade, principalmente infantil, baixa resistência a infecções, aumento da fadiga, entre outros. (MORAES et al., 2019).

A anemia ferropriva é a anemia mais comum no Brasil, de acordo com o Ministério da Saúde, a anemia ferropriva é responsável por 90% dos casos, atingindo principalmente crianças, mulheres em idade fértil e gestantes. Também conhecida como anemia ferropênica, tem como característica a deficiência de ferro no organismo, sendo considerada a deficiência nutricional mais prevalente em todo o mundo. Suas principais causas são a ingestão insuficiente de ferro (por exemplo em dietas vegetarianas e veganas), perda de sangue crônica (como em períodos menstruais intensos, hemorragias decorrentes de traumatismo e doenças crônicas que envolvam sangramentos), gestação, amamentação e exercícios físicos de alta intensidade.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é associar a anemia ferropriva a parasitoses em crianças, dentro de uma revisão bibliográfica.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado, a partir de uma revisão bibliográfica nas bases Scielo, PubMed e Google Acadêmico, com o intuito de esclarecer e citar sobre a relação da anemia ferropriva com as parasitoses incidentes em crianças, em regiões em desenvolvimento e com condições socioeconômicas precárias. Com a utilização de palavras chaves: Parasitismo, desarmonia, desnutrição, anemia ferropriva e parasitoses em crianças. Utilizando os critérios de exclusão, artigos e livros publicados de 2015 a 2023, ou anemias e parasitoses que não estejam relacionadas a crianças.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 1.240 artigos e 1.310 livros, após os critérios de exclusão ficaram 1 livro e 4 artigos, os quais presentes na tabela 1 e na tabela 2. Tabelas:

Tabela 1 - artigos relacionados: 6.

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
-------	--------	----------	-------------	-----------

<p>Josefa Daiane de Santana Cruz, 2018.</p>	<p>Higiene pessoal com uma proposta inovadora para melhorar a qualidade de vida de crianças e adolescente do centro de apoio Lar Peniel na cidade de Simão Dias - SE</p>	<p>Analisar como provocar nas crianças e adolescentes hábitos de higiene no seu cotidiano por meio de ações educativas no espaço não formal.</p>	<p>Baseia-se em uma abordagem qualitativa, quanto aos procedimentos, utilizou-se estudo de caso. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados, o diário de pesquisa com o registro das visitas e entrevistas semiestruturadas,</p>	<p>Necessário um orientador(a) que desenvolva práticas educativas que promova hábitos saudáveis para melhorar a qualidade de vida das crianças e adolescentes que moram no CALP (Centro de apoio Lar Peniel).</p>
<p>Isabella Prates Caldeira, et al., 2019.</p>	<p>Prevalência de parasitas em pacientes atendidos em laboratório de um centro universitário da cidade de Montes Claros, MG.</p>	<p>Relatar a elevada quantidade de casos de parasitose na cidade de Montes Claros, MG.</p>	<p>Este estudo é retrospectivo transversal, sendo realizado por meio de uma pesquisa do histórico documental baseada nos laudos laboratoriais do setor de parasitologia do laboratório de análises clínicas do Núcleo de Atenção à Saúde e de práticas Profissionalizantes (NASPP) no período de junho de 2016 a agosto de 2018.</p>	<p>Conclui-se que os há uma elevação dos casos positivos de incidência de parasitas, Entamoeba coli, Endolimax nana e Entamoeba.</p>
<p>Lana Janine Rodrigues Moraes, et al., 2019.</p>	<p>Prevalência de anemia associada a parasitoses intestinais no território brasileiro: uma revisão sistemática</p>	<p>Estimar a prevalência da anemia associada a parasitoses intestinais, assim como identificar os parasitos mais frequentes, a faixa etária mais acometida e os fatores relacionados ao desenvolvimento.</p>	<p>Revisão sistemática descritiva, com base no modelo PRISMA, incluindo artigos publicados entre 2014 e 2018, a partir da busca nas bases de dados Google Acadêmico, PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde Brasil.</p>	<p>Conclui-se que a prevalência de anemia associada a parasitoses, no Brasil, é significativa quando há maior frequência de parasitos patogênicos na população estudada, reforçando a necessidade de realização de estudos amplos de prevalência.</p>

<p>Renata Lorrany Lima da Silva Siqueira, 2019.</p>	<p>Ocorrência e geolocalização de parasitos intestinais em laudos parasitológicos de fezes de crianças em um laboratório privado do município de Alto Paraiso/RO nos anos de 2017-2018.</p>	<p>Estimar ocorrência e geolocalização de parasitos intestinais em laudos parasitológicos de fezes de crianças em um laboratório privado do município de Alto Paraiso nos anos de 2017-2018.</p>	<p>A presente pesquisa se trata de um estudo de campo observacional de caráter transversal descritivo, não experimental, retrospectivo que visa avaliar a prevalência de parasitas intestinais por meio de consulta dos resultados dos exames parasitológicos de fezes de crianças, em um banco de dados de um laboratório privado de análises clínicas de Alto Paraiso/RO.</p>	<p>Os resultados obtidos demonstram um elevado número de parasitas, dos quais se destacam infecções causadas por helmintos, principalmente em crianças de 0 a 4 anos de idade.</p>
<p>Lucas Sousa de Amorim, 2020.</p>	<p>A importância do saneamento básico na prevenção das parasitoses intestinais nas comunidades do município de Macapá-AP.</p>	<p>Correlacionar a prevalência de enteroparasitoses, saneamento básico e o acesso à informação dentro da realidade do município de Macapá.</p>	<p>Revisão bibliográfica, pesquisa utilizou dados qualitativos e descritivos, sintetizando evidências sobre o tema abordado. Os dados foram retirados de livros e artigos publicados no período de 2010 a 2020 que podem ser encontrados em sites e bancos de dados como Scielo e Google Acadêmico</p>	<p>Refletindo que as parasitoses intestinais são doenças negligenciadas e comuns, principalmente em áreas onde não há estrutura de saneamento básico que contribui para a disseminação das parasitoses, tal problema ainda é predominante na região norte do Brasil</p>
<p>Marília Raquel de Lima, et al., 2023.</p>	<p>Evolução temporal da anemia em crianças de seis a 59</p>	<p>Analisar a evolução temporal da</p>	<p>Estudos de campo ocorreram nos domicílios dos</p>	<p>Entre 1997 e 2016, houve redução da anemia,</p>

	meses no estado de Pernambuco, Brasil, 1997 a 2016	Anemia em crianças de seis a 59 meses em Pernambuco, com base nos inquéritos populacionais de 1997, 2006 e 2016 e os fatores associados à situação em 2016.	participantes, na Região Metropolitana do Recife, interior urbano e rural. Dados da II, III e IV PESNs.	demonstrando uma tendência epidemiológica que pode contribuir para melhoria contínua da saúde das crianças abaixo de cinco anos em Pernambuco.
--	--	---	---	--

Fonte: Autor

Tabela 2 - livros relacionados: 1.

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO
Renato Failace, 2015	Hemograma	Relatar os aspectos fisiológicos e patológicos do sangue.	Colaboração com médicos e bioquímicos especializados nas áreas da citogenética, genética, biologia molecular, hematologia e síndromes genéticas.	Concluindo as bases para a hematologia e suas fisiopatologias.

Fonte: Autor.

Dentre os artigos encontrados, nota-se que 100% apresentaram que as causas estão relacionadas a saneamento. Segundo MORAES (2019) esse fato ocorre em escala mundial, tanto em zona rural quanto urbana, e representam problema para a saúde pública, uma vez que perpassa pela educação e por políticas públicas. São fatores que conduzem à disseminação de enteroinfecções: saneamento básico precário, práticas de higiene deficientes ou inexistentes, moradias insalubres e desnutrição, acarretada pelo baixo nível socioeconômico da população.

Higiene pessoal é um tema abordado e estudado na educação não formal que consiste nos cuidados diários que o indivíduo deve ter com o seu próprio corpo, em seu cotidiano.

Os hábitos higiênicos não se limitam apenas na preocupação de tomar banhos todos os dias ou escovar os dentes após cada refeição, mas também cuidar da alimentação, beber água filtrada e outras ações que ajudem a manter o bem-estar do organismo e da saúde. Um local que não proporciona qualidade de vida, deficiente em saneamento básico, ingestão de alimentos contaminados e em uma educação de higiene, é propenso para transmissão de doenças, principalmente em crianças. (CRUZ, 2018)

Dentre os habitantes do atual terceiro mundo, há aproximadamente 800 milhões – na maioria crianças – que são espoliados de ferro por verminoses. (FAILACE, 2015).

De acordo com CALDEIRA, 2019 os parasitas mais comuns no Brasil são: entre os helmintos, *Ascaris lumbricoides*, *T. trichiura* e *Ancilostomideos*; entre os protozoários, *Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia*, que são patogênicos; entre os comensais, *Endolimax nana* e *Entamoeba coli*. A infecção por parasitas pode ser sintomática ou assintomática. Quando os sintomas estão presentes, normalmente tem-se diarreia, dores abdominais, febre, obstrução intestinal e retal. Além disso, podem também afetar o estado nutricional, causar pequenas hemorragias e conseqüentemente anemia. Para o diagnóstico de parasitoses, a realização do

exame parasitológico de fezes deve ser feito.

A detecção da anemia ferropriva, conforme NEVES et. al., (2005), proveniente de parasitos intestinais pode ser obtida com a dosagem da concentração do Ferro corporal, especialmente a ferritina no soro, que indica a situação dos depósitos corporais de ferro, onde pode ser observado, se houve ou não quebração pelos parasitos intestinais. Quando isso ocorre, estes são exauridos, antes de ocorrer a diminuição da concentração da Hemoglobina, podendo ser caracterizada a depleção das reservas corporais de Ferro sem Anemia, etapa inicial da deficiência de Ferro.

A carência de ferro antecede a história. O homem primitivo alimentava-se de frutas silvestres, ervas palatáveis, ovos, e presas animais, de larvas a mamíferos de porte. Essa dieta natural aportava-lhe ferro ligado a proteínas animais e ácido ascórbico, combinação ideal para a absorção de ferro. Em épocas de escassez, o homem primitivo poderia estar desnutrido, muitas vezes faminto, mas raramente ferropênico. (FAILACE, 2015).

Pelas rápidas mudanças na alimentação humana ao decorrer dos tempos, como a implementação de alimentos industrializados com baixa quantidade de proteínas, maior tempo de vida e falta de proteína animal para toda a população, o organismo digestivo não conseguiu se adaptar aos novos tempos, levando a uma má absorção de ferro.

4 CONCLUSÃO

Estudos a partir da leitura de artigos e livros citados acima revelam a associação da anemia ferropriva em relação às parasitoses em crianças, principalmente em regiões em desenvolvimento, tanto em meio rural quanto urbano, com saneamento básico precário, desnutrição, métodos precários ou ausência de higiene.

REFERÊNCIAS

AMORIM, L. S. A importância do saneamento básico na prevenção das parasitoses intestinais nas comunidades do município de Macapá-AP. Scientia - Repositório Institucional, Macapá, 2020.

Anemia. Biblioteca Virtual em Saúde, Ministério da Saúde, 2016.

CALDEIRA, I. P.; SALES, I. M. M.; BESSA, A. C. N.; MOURA, A. C. T. S.; GUERRA, K. D. O. S.; POPOFF, D. A. V.; D'ANGELLS, C. E. M.; JÚNIOR, G. E. S. G. Prevalência de parasitas em pacientes atendidos em laboratório de um centro universitário da cidade de Montes Claros, MG. Revista Brasileira de Análises Clínicas, Montes Claros -MG, 2019.

CRUZ, J. Higiene pessoal com uma proposta inovadora para melhorar a qualidade de vida de crianças e adolescente do centro de apoio Lar Peniel na cidade de Simão Dias - SE. Simpósio Internacional de Educação e Comunicação, 2018.

Hemograma: manual de interpretação [recurso eletrônico] / Renato Failace, Flavo Fernandes. – 6. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2015. e-PUB.

LIMA, M. R.; CAMINHA, M. F. C.; SILVA, S. L.; PEREIRA, J. C. N.; FREITAS, D. L.; LIRA, P. I, C.; FILHO, M, B. Evolução temporal da anemia em crianças de seis a 59 meses no estado de Pernambuco, Brasil, 1997 a 2016. Revista Brasileira de Epidemiologia, 2023.
MORAES, L. J. R.; ANDRADE, L. S.; FARIAS, C. B. P.; PINTO, L. C. Prevalência de anemia associada a parasitoses intestinais no território brasileiro: uma revisão sistemática.

Revista Pan- Amazônica de Saúde, Artigo de revisão, v. 10, 2019.

SIQUEIRA, R. L. L. S. Ocorrência e geolocalização de parasitos intestinais em laudos parasitológicos de fezes de crianças em um laboratório privado do município de Alto Paraiso/RO nos anos de 2017 - 2018. Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes-RO, 2019.



HIDROPONIA COMO SUSTENTABILIDADE E PESQUISA: PRODUÇÃO DE ALFACE E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

REGILZA RODRIGUES DE CARVALHO; EVANDRO JOSÉ NASCIMENTO DE ANDRADE;
MARCIO WÉSLEY ALVES MENDONÇA; FLÁVIO MENDES FERREIRA; JOSÉ RIBAMAR
DO ROSÁRIO MIRANDA

Introdução: o estudo foi realizado na Escola de Ensino Médio Integral Marcelino Champagnat por meio do projeto de hidroponia como sustentabilidade, teve como proposta orientar os estudantes a desenvolver habilidades para trabalhar com pesquisa científica. A Hidroponia é o cultivo de plantas sem uso de solo, apenas em solução nutritiva; este processo apresenta vantagens ambiental e socioeconômica, a saber: baixo consumo de água, proteção contra pragas e doenças, rápido retorno econômico e melhor qualidade do produto. **Objetivos:** o trabalho objetivou desenvolver técnicas de estudos das etapas do método científico no projeto de hidroponia para produção de *Lactuca sativa* - alface. **Metodologia:** os alunos sob orientações dos professores de Biologia, Matemática, Química e Robótica obtiveram aulas teóricas sobre metodologia científica, hidroponia, sustentabilidade, prototipagem e noções básicas de robótica e automação, em seguida de posse dos materiais tubos PVC que a escola disponibilizou construíram o esboço do protótipo em forma de (S) e depois o montaram. Fizeram semeadura das sementes de alface na espuma fenólica. **Resultados:** após germinadas e desenvolvidas, as plantas foram transferidas para o sistema contendo tubos encaixados com conexões e furos de 4cm de diâmetro com solução hidropônica em seu interior. A parte de automação foi responsável por controlar o fluxo da solução hidropônica dentro do sistema. A energia utilizada foi a solar com uso de painel solar e uma bateria de carro para seu armazenamento. O protótipo ficou pronto e as alfaces ficaram dispostas nos tubos contendo solução hidropônica circulando no sistema, que foi controlado por automação robótica. O projeto foi levado e montado no Stand da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2014, onde transcorreu a apresentação aos visitantes do evento. **Conclusão:** enfim, com esse projeto, aplicou-se a teoria na prática, adquiriu-se conhecimentos de metodologia da pesquisa científica, técnicas de prototipagem, técnicas de cultivo hidropônico da alface e noções básicas de aprendizado de automação da robótica aplicada. Contudo, desenvolveu-se também nos alunos a cultura da sustentabilidade e proteção ao Meio Ambiente.

Palavras-chave: Hidroponia, Sustentabilidade, Educação, Popularização da ciência, Meio ambiente.

POTENCIAL ANTI-INFECCIOSO DE CUMARINAS SINTÉTICAS: UMA BREVE REVISÃO

JOSÉ BEZERRA DE ARAÚJO NETO

Introdução: Doenças causadas por agentes infecciosos afetaram a qualidade de vida da população global em diferentes períodos da história. Apesar dos avanços científicos, inúmeras mortes ainda ocorrem todos os anos em decorrência de doenças infecciosas, de modo que a descoberta de fármacos é um elemento essencial para sanar essa problemática. **Objetivos:** Evidenciar os achados acerca do potencial anti-infeccioso de cumarinas sintéticas. **Metodologia:** A partir da seguinte combinação de descritores: “*coumarins AND anti-infective agents*”, conduziu-se a busca por artigos científicos nos acervos da Web of Science, Scopus e Science Direct, sendo filtrados os artigos de acesso aberto publicados de 2013 a 2023. A triagem dos estudos resultantes dessa busca ocorreu por meio da leitura de título e resumo. Em seguida, a elegibilidade dos manuscritos foi avaliada através da leitura dos textos na íntegra. A presente revisão incluiu artigos de pesquisa/originais, publicados em língua inglesa e que avaliaram a atividade antifúngica, antiparasitária ou antiviral de cumarinas sintéticas. **Resultados:** Ao todo, foram incluídos 13 artigos: nove sobre fungos (gêneros *Aspergillus*, *Candida*, *Cryptococcus*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Rhizoctonia*, *Saccharomyces* e *Trichophyton*), três sobre protozoários (*Leishmania major* e *Trypanosoma cruzi*) e um sobre vírus (SARS-CoV-2). Os estudos avaliaram as respectivas atividades anti-infecciosas de 153 derivados cumarínicos e utilizaram métodos *in silico*, *in vivo* e *in vitro*, estes predominaram e foram empregados em 12 trabalhos. No combate de fungos, as cumarinas exerceram inibição do crescimento, com Concentração Inibitória Mínima de apenas 1 µg/mL contra *Candida* spp., afinidade *in silico* com enzimas, inibição do crescimento micelial de *Aspergillus fumigatus* superior à anfotericina B e potencialização do efeito de fármacos, como fluconazol, itraconazol e voriconazol. Contra protozoários, as cumarinas apresentaram eficácia *in vitro* contra promastigotas de *L. major* e em camundongos infectados, além de causarem a morte de tripomastigotas de *T. cruzi* e potencializarem o efeito do benznidazol. O estudo com SARS-CoV-2 sugeriu, a partir da docagem molecular, que cumarinas podem exercer efeito antiviral através da afinidade com proteínas RdRp, PLpro, Mpro e spike. **Conclusão:** As cumarinas sintéticas mostram-se eficazes no combate de agentes infecciosos, sobretudo de espécies fúngicas, devido à maior exploração desse tipo de agente.

Palavras-chave: Agentes infecciosos, Derivados cumarínicos, *Candida*, *Aspergillus*, Sinergismo.



LIN28A NA RETINA DE MAMÍFEROS: UM LEVANTAMENTO SOBRE A LITERATURA ATUAL

WENDELL IGOR CHAVES LARANJEIRA; DIO PABLO ALEXANDRINO-MATTOS; VICTOR TULIO RIBEIRO RESENDE

Introdução: O Lin28a é uma proteína codificada pelo gene *lin28* e possui grande importância durante o desenvolvimento da retina de mamíferos por regular a neurogênese e gliogênese. A sinalização mediada por Lin28a depende da expressão do miRNA Let-7, que atua como um silenciador de Lin28a. Na última década, estudos têm evidenciado que a superexpressão de Lin28a desempenha papel pró-regenerativo em modelos de lesão no sistema nervoso, contudo, a caracterização da sua expressão na retina ainda é pouco conhecida. **Objetivos:** Elaborar uma revisão sobre a importância e o local de expressão do gene *lin-28* durante o desenvolvimento da retina de mamíferos. **Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica no banco de dados Acadêmico Pubmed, pelas palavras-chave "*Lin-28 AND retina*". Foram coletados 25 artigos e após a leitura, 5 foram utilizados. **Resultados:** Na retina de rato, o mRNA de Lin28a é detectado em altos níveis na idade embrionária de 12 dias (E12), decai até a idade pós natal de 3 dias (P3) e tem um leve aumento na idade adulta que se mantém. O Lin28a é visto na retina de camundongos P1, especialmente nas células ganglionares da retina (CGR), caindo para níveis indetectáveis a partir de P7. Em retinas de ratos adultos, os níveis de mRNA de Lin28a também são indetectáveis, mesmo quando lesionadas. Em neuroesferas de retina de rato E18, Lin28a promove a ativação da sinalização do fator de crescimento semelhante à insulina (IGF). Além disso, o Lin28a é capaz de regular a neurogliogênese de progenitores retinianos tardios, além de estar envolvido na desdiferenciação induzida da glia de Müller. Adicionalmente, estudos promissores têm evidenciado que a superexpressão Lin28a na retina é capaz de promover a regeneração *in vivo* dos axônios das CGR após lesão do nervo óptico. **Conclusão:** O Lin28a é expresso de forma diferenciada durante o desenvolvimento embrionário e pós natal, sendo capaz de modular o destino celular e promover regeneração axonal quando superexpresso em condição de lesão no sistema nervoso central de mamíferos, contudo sua localização tipo celular específico permanece uma incógnita.

Palavras-chave: Neurodesenvolvimento, Neuroregeneração, Sistema nervoso central, Retina, Mamífero.



INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA APLICADA EM COBERTURA NO CULTIVO DE MILHO VERDE

ABDIAS JEAN; DISRAELI REIS DA ROCHA; GABRIEL BARBOSA DA SILVA JUNIOR;
JOAO DE SOUSA XIMENES FILHO; STEFANE DA SILVA RODRIGUES

Introdução: A adubação nitrogenada é crucial no cultivo de milho para obter espigas verdes. No entanto, muitos agricultores não usam a aplicação de forma otimizada, resultando frequentemente na perda excessiva de nitrogênio. O aprimoramento no manejo da adubação nitrogenada possam minimizar as perdas decorrentes de volatilização e lixiviação, melhorando a eficiência na absorção desses nutrientes e custos. **Objetivos:** Avaliar características agronômicas do híbrido triplo BRS 3046 (Saboroso), para produção de espigas verdes, submetido a três números de aplicações de fertilizantes nitrogenados em cobertura. **Metodologia:** O experimento foi realizado na Universidade Federal do Piauí. Os tratamentos foram realizados em delineamento em blocos casualizados (DBC) em um arranjo fatorial 3x2, com três níveis de aplicações de adubação nitrogenada (1, 2 ou 3 vezes) e quatro repetições. Os tratamentos receberam 140 kg por hectare de nitrogênio em cobertura, realizados aos 15, 30 e 40 dias após a emergência das plantas (DAE). A variedade de milho utilizada foi BRS 3046 (Saboroso). Foram avaliadas: número de espigas comerciais empalhadas, peso das espigas comerciais empalhadas, comprimento das espigas comerciais empalhadas e diâmetro das espigas comerciais empalhadas. **Resultados:** Através da análise de variância, verificou-se que o número de espigas comerciais empalhadas, peso das espigas, comprimento das espigas e diâmetro das espigas comerciais empalhadas foram influenciado pelos diferentes números de aplicações de adubação nitrogenada. Foi constatado, através do teste de Tukey, que o tratamento com três aplicações de nitrogênio, aplicado em cobertura, na média entre todos os tratamentos, foi estatisticamente o que obteve o melhor rendimento onde o número de espigas teve um rendimento de 36.573 ha⁻¹, o maior peso de 14.478 kg, o diâmetro de 6,10 cm e o comprimento 28,53 cm. Os tratamento com uma e com duas aplicações foram estatisticamente semelhantes. **Conclusão:** A adubação nitrogenada realizada com três aplicações em cobertura, promoveu maiores resultados para número, peso, diâmetro e comprimento de espigas comerciais empalhadas.

Palavras-chave: Zea mays l, Nitrogênio, BRS 3046, Espaçamento de plantas, Empalhadas.



LESÕES EM ÓRGÃOS-ALVO DE CURIMATÃ *Prochilodus lacustris* (STEINDACHNER 1907) NA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS NO LAGO AÇU, ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BAIXADA MARANHENSE

MARIANNA D'MARCO ARAÚJO LARANJA PINTO; INGRID CAROLINE MOREIRA LIMA; DENISE DA SILVA SOUSA; NATÁLIA JOVITA PEREIRA COUTO; DÉBORA MARTINS SILVA SANTOS

RESUMO

O Lago Açú, localizado no município maranhense de Conceição do Lago Açú, apesar de estar inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baixada Maranhense, tem apresentado fragilidade ambiental. Dessa forma, esta pesquisa teve como objetivo avaliar alterações histológicas em brânquias e fígados de curimatã em resposta à impactos ambientais no Lago Açú. As coletas de peixes foram realizadas em setembro/2022 e junho/2023, correspondendo ao período de estiagem e chuvoso, respectivamente. Um total de sessenta *Prochilodus lacustris* foram coletados no lago, sendo 30 em cada coleta, e retirados brânquias e fígados para fixação em formaldeído a 10%. Os fragmentos desses órgãos foram submetidos à técnica de inclusão em parafina. Os blocos em parafina foram seccionados em 5µm de espessura com auxílio de micrótomo e as lâminas histológicas foram coradas com Hematoxilina e Eosina. As lesões branquiais e hepáticas foram avaliadas pelo cálculo do Índice de Alteração Histológicas (IAH). O IAH branquial não apresentou diferença estatística entre os períodos sazonais ($p>0,05$), e as principais alterações branquiais observadas foram: hiperplasia do epitélio lamelar, fusão completa de várias lamelas e congestão vascular. A análise hepática demonstrou diferença estatística entre as estações, com maiores valores de IAH para o período de estiagem ($p>0,05$). As principais alterações hepáticas observadas foram: deformação do contorno celular, hipertrofia nuclear, vacuolização e centro de melanomacrófagos. Os biomarcadores histológicos revelaram um comprometimento nas funções dos órgãos-alvo, devido a porcentagem de ocorrência e aos graus de severidade das lesões. Portanto, a histopatologia em peixes pode ser usada para avaliar efeitos de impactos nos ecossistemas e ser utilizada em estratégias de reestruturação e conservação desse sistema hidrológico Maranhense.

Palavras-chave: ecotoxicologia; biomarcador; histologia; brânquias; fígado.

1 INTRODUÇÃO

O município Conceição do Lago Açú do Maranhão, possui o segundo maior lago da América Latina, o Lago Açú (IMESC, 2018), que está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baixada Maranhense, devido sua importância ecológica e ambiental. Mesmo com instrumentos normativos que estabelecem sua conservação, o Lago Açú vem sofrendo impactos ambientais que vulnerabilizam a região e geram consequências na biota (CARDOSO et al., 2018; SOARES et al., 2021).

Desde o início dos anos sessenta, o sistema aquático está sofrendo riscos, devido ao

carregamento de produtos químicos orgânicos (xenobióticos) liberados por comunidades urbanas e industriais (VAN DER OOST, 2003), esses compostos são considerados pouco perigosos quanto à sua persistência no ambiente, porém altamente perigosos para a biodiversidade aquática, devido à tendência do acúmulo de concentrações altas de produtos químicos na água (MACHADO, 1999; SANTOS et al., 2012).

Os biomarcadores são respostas biológicas capazes de indicar a exposição e efeitos biológicos dos poluentes, descrevendo a estrutura e funcionamento dos ecossistemas por meio de alterações para classificação da qualidade e identificação de potenciais riscos ambientais tóxicos (VAN DER OOST, 2003). É um procedimento que permite a detecção precoce das perturbações, e identifica como os efeitos tóxicos diretos e indiretos afetam os organismos à nível celular e tecidual (SCHWAIGER et al., 1997).

Os principais biomarcadores utilizados para identificação de estressores ambientais são as alterações histológicas em órgãos alvo específicos de peixe, que estão envolvidos em processos metabólicos importantes, como brânquias e fígado (LINS et al., 2010). Esses órgãos são os principais locais de respiração, excreção, acúmulo e biotransformação, e estão sujeitos a mudanças estruturais e metabólicas mediante a exposição aos contaminantes (MACHADO, 1999).

Portanto, é indispensável a realização de estudos ecotoxicológicos para avaliação e monitoramento da periculosidade que essas substâncias podem ocasionar na sanidade e biologia dos organismos aquáticos (CARDOSO et al., 2018). Assim, a pesquisa objetivou investigar o grau de contaminação, por meio dos biomarcadores histopatológicos em brânquias e fígados de *Prochilodus lacustris* para avaliação da qualidade ambiental no Lago Açú, Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi executada com autorização da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão (Nº 46/2019) e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio/SISBIO (Nº 69518-1)), em que foram aprovadas coletas de peixes no lago Açú. Todos os procedimentos foram realizados procurando seguir os princípios éticos estabelecidos pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (Cobea, <http://www.cobea.org.br>) e do Comitê de Ética e Experimentação Animal (CEEA) da Universidade Estadual do Maranhão (nº 13/2022).

O município Conceição do Lago Açú (Figura 1) está localizado na região central do estado do Maranhão, nas coordenadas geográficas 03°40'00" e 04°59'00" S e 44°39'00" a 45°03'00" W, e abriga o Lago Açú, um grande centro pesqueiro da região. O lago é formado pela inundação do rio Grajaú, um grande efluente da bacia do Mearim, e possui aproximadamente 52 km² durante o período chuvoso e 50 km² no período de estiagem (CARDOSO et al., 2019).

As coletas foram realizadas compreendendo os dois períodos sazonais característicos do estado do Maranhão, sendo uma no mês de setembro de 2022, que corresponde ao período de estiagem e uma em junho de 2023, correspondente ao período chuvoso. A espécie utilizada foi *Prochilodus lacustris*, conhecido popularmente como “curimatã”. Foi coletado um total de 60 exemplares dessa espécie por meio da pesca artesanal com rede de emalhar, sendo 30 para cada período sazonal.

Logo após a captura, os animais foram eutanasiados com administração do anestésico Eugenol para necropsia dos órgãos alvo. Foram removidos de cada espécime o arco branquial direito e o fígado por meio de incisão abdominal e fixados *in situ* em formol a 10% por 24 horas, de forma a impedir o processo de autólise das células e tecidos (CAPUTO et al., 2010).

Após esse tempo realizou-se a clivagem das amostras biológicas dos órgãos, em que se

reduziram as dimensões, em 3 a 5 mm de espessura, para facilitar a penetração do fixador e a difusão dos reagentes que foram usados nas demais etapas do processamento histológico (CAPUTO et al., 2010). Em laboratório, os arcos branquiais foram descalcificados em ácido nítrico a 10% por 6 horas, enquanto que o fígado, depois de retirado do formaldeído, foi submetido à solução de álcool 70%.

Em seguida, o procedimento seguiu as seguintes etapas: desidratação crescente em banho de álcoois (70%, 80%, 90%), diafanização em xilol, impregnação e inclusão em parafina. Os blocos de parafina foram seccionados em micrótomo na espessura de 5µm e os cortes foram colocados em lâminas de vidro e corados por Hematoxilina e Eosina (LUNA, 1968). A leitura das lâminas e descrição das lesões dos órgãos foram realizadas com auxílio de microscópio de luz e registrada em fotomicroscópio.

A leitura das lâminas foi realizada em microscópio de luz, utilizando-se as objetivas de 4x, 10x, 40x. Posteriormente foram classificadas as alterações estruturais das brânquias e fígados, em fases progressivas de danos nos tecidos em estágio I, II e III, sendo avaliadas semiquantitativamente pelo cálculo do Índice de Alteração Histopatológica (IAH), adaptado de Poleksic e Mitrovic – Tutundzic (1994). Para cada peixe foi calculado o valor de IAH através da fórmula: $IAH = 1 \times \sum I + 10 \times \sum II + 100 \times \sum III$, sendo que I, II e III correspondem respectivamente ao número de alterações de estágio I, II e III. Posteriormente dividiu-se o valor médio de IAH em 5 categorias conforme o Quadro 1:

Quadro 1. Classificação da severidade das lesões por categoria do Índice de Alteração Histológica (IAH), segundo Poleksic e Mitrovic- Tutundzic (1994).

Valores	Categoria (Efeitos)
0 – 10	Funcionamento normal do tecido
11 – 20	Alteração leve a moderada do tecido
21 – 50	Alteração moderada a severa do tecido
51 – 100	Alteração severa do tecido
>100	Alteração irreversível do tecido

Fonte: Adaptado de Poleksic e Mitrovic-Tutundzic (1994).

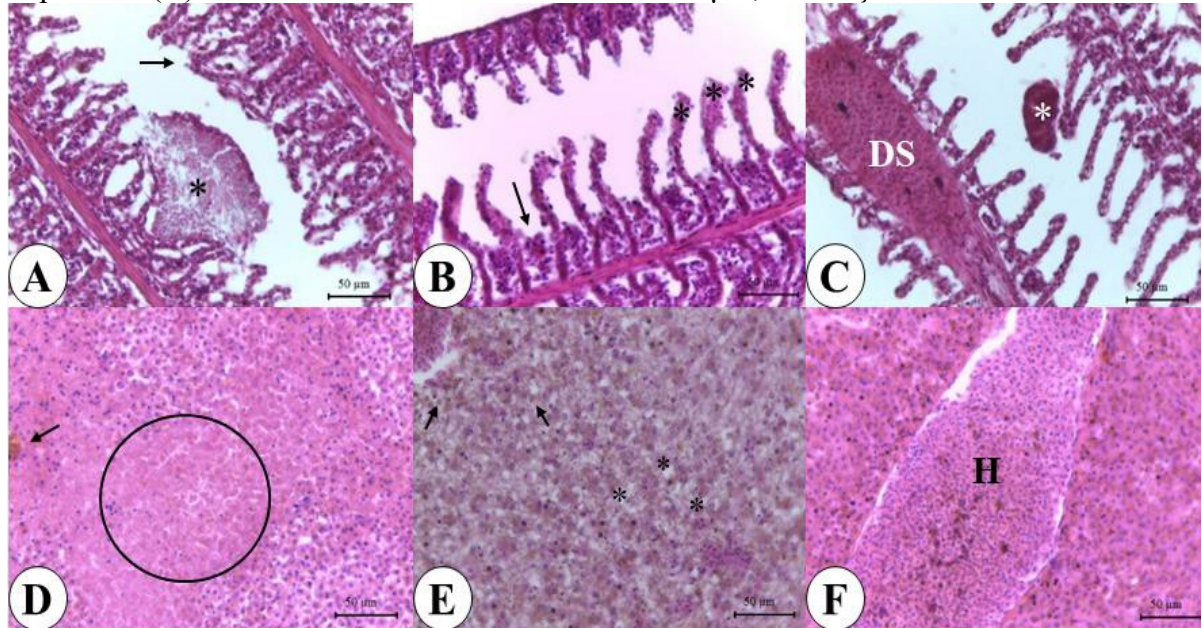
Os resultados do IAH dos peixes foram expressos através da média e desvio padrão. Todos os dados foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk e homogeneidade Levene, considerando $p > 0,05$. Para verificar se houve diferenças entre os dados IAH de brânquias e fígado de *P. lacustris* entre os períodos amostrados foi aplicada a análise de variância One-Way (ANOVA One-Way) e posteriori de Tukey ($p \leq 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises histológicas dos 60 peixes demonstraram alterações nas brânquias e fígados da espécie *P. lacustris*. As principais lesões branquiais foram: congestão de vasos sanguíneos, hiperplasia do epitélio lamelar, fusão incompleta de várias lamelas e fusão completa de várias lamelas (Figura 1 – A, B e C). As lesões hepáticas mais frequentes foram: deformação do contorno celular, hipertrofia nuclear, vacuolização citoplasmática e centro de melanomacrófagos (Figura 1 – D, E e F).

Figura 1. Fotomicrografia dos tecidos branquiais (A, B e C) e hepáticos (D, E e F) de *Prochilodus lacustris* coletados no Lago Açú, Área de Proteção Ambiental (APA) da Baixada Maranhense, Maranhão-Brasil. A: Necrose e degeneração celular (*) e fusão completa de várias

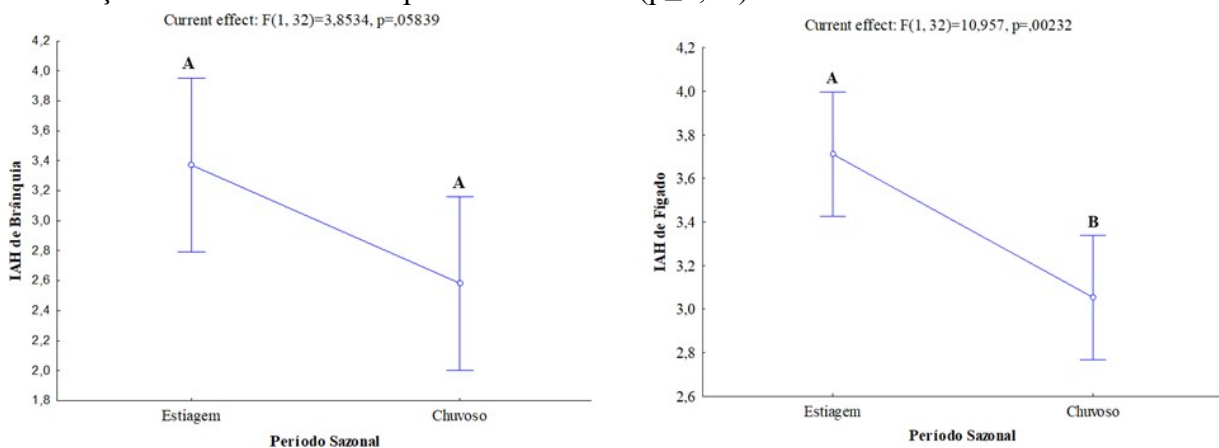
lamelas (seta); B: Congestão de vasos sanguíneos (*) e hiperplasia do epitélio lamelar (seta); C: Dilatação do seio sanguíneo (DS) e parasito (*); D: Necrose (círculo) e centro de melanomacrófagos (seta); E: Vacuolização citoplasmática (*) e estagnação biliar (setas); F: Hiperemia (H). Aumento de 40x. Escala da barra = 50 µm; Coloração HE.



As alterações branquiais e hepáticas corroboram com os resultados obtidos anteriormente por Cardoso et al. (2018) e Soares et al. (2021) nos peixes do Lago Açu, em que há a ocorrência de lesões do estágio I ao III, porém em maior frequência se destacam as de estágio I, que não comprometem as funções dos órgãos, seguidas das de estágio II, que sinalizam um alerta a impactos graduais, e de estágio III, que são irreversíveis.

As brânquias apresentaram alterações classificadas de moderadas a severas de acordo com o grau de severidade. Os valores de IAH não apresentaram diferenças estatísticas entre os períodos sazonais ($p \leq 0,05$). O fígado dos peixes apresentou diferença estatística entre os períodos sazonais, com maiores valores apontados para o período de estiagem ($p \leq 0,05$), e valores médios de IAH classificados com danificação moderada a severa (Figura 2).

Figura 2. Índices de Alteração Histológica por período sazonal em brânquias e fígados de *Prochilodus lacustris* coletados no Lago Açu, Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, Maranhão, Brasil. AB: Letras maiúsculas diferentes nas linhas apresentam diferenças estatísticas entre os períodos sazonais ($p \leq 0,05$).



Os dados estatísticos das brânquias se assemelham aos de Cardoso et al. (2018), em que o período chuvoso apresentou maiores valores de Índices de Alteração Histológica em brânquias de peixes, ocasionado pela ação intensa de contaminantes, devido a lixiviação de substâncias tóxicas para o meio aquático (PEREIRA et al., 2020). Entretanto, o resultado da estatística dos fígados se apresenta em discordância com os obtidos por Cardoso et al. (2018) e Soares et al. (2021) para a mesma região, em que o período chuvoso é o que expressa valores maiores de IAH.

Sendo assim, os fígados do período de estiagem apresentaram valores mais elevados, por ser um órgão que sofre efeitos acumulativos, com danos crônicos e agudos por ação dos estressores ambientais (OLIVEIRA et al., 2019), enquanto que as brânquias por estarem em contato direto com o meio externo e possuem uma grande área de superfície, são altamente sensíveis a variação ambiental do período chuvoso (POLEKSIC E MITROVIC-TUTUNDZIC, 1994).

4 CONCLUSÃO

As alterações branquiais e hepáticas em *Prochilodus lacustris* revelaram-se bons biomarcadores de contaminação aquática, por oferecer a possibilidade de avaliar os impactos ambientais. A análise histológica demonstrou comprometimento na função e estrutura dos órgãos, como resposta defensiva aos agentes estressores na água do lago.

Dessa forma, a análise histológica dos órgãos alvo de peixe gera uma resposta sobre a os impactos ambientais e corrobora com a política de monitoramento ambiental para restauração, proteção e conservação dos ecossistemas hídricos. Além disso, faz-se importante o conhecimento sobre gestão e uso sustentável dos ambientes aquáticos, visando aumento de pesquisas na área e ações de controle ambiental e sanitário para garantir a conservação da ictiofauna do Lago Açú (Zona Úmida de Interesse Internacional, Maranhão).

REFERÊNCIAS

CAPUTO, L. F. G.; GITIRANA, L. B.; MANSO, P. P. A. **Técnicas histológicas** (Capítulo 3) in MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. Conceitos e métodos para formação de profissionais em laboratório de saúde. **Rio de Janeiro: EPSJV**, Vol. 2, 2010. 290p.

CARDOSO, R. L.; CARVALHO-NETA, R. N. F.; CASTRO, A. C. L. D.; FERREIRA, C. F. C.; FERREIRA, H. R. S; SANTOS, D. M. S. Aspects of reproductive biology of curimba *Prochilodus lacustris* (Pisces, Prochilodontidae) in a tropical lake in Northeastern Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 35, n. 2, p. 488-500, 2019.

CARDOSO, R. L.; CARVALHO-NETA, R. N. F.; DE CASTRO, A. C. L.; FERREIRA, C. F. C.; SILVA, M. H. L.; DE JESUS AZEVEDO, J. W.; SANTOS, D. M. S. Histological and genotoxic biomarkers in *Prochilodus lacustris* (Pisces, Prochilodontidae) for environmental assessment in a Protected area in the Northeast of Brazil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 101, n. 5, p. 570-579, 2018.

IMESC. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Boletim de Conjuntura Econômica Maranhense**. v. 6, n. 4, São Luís: IMESC, 2018.

LINS, J. A. P. N.; KIRSCHNIK, P. G.; QUEIROZ, V. S.; CIRIO, S. M. Uso de peixes como biomarcadores para monitoramento ambiental aquático. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias Ambientais**, v. 8, n. 4, p. 469-484, 2010.

LUNA, L. G. **Manual dos métodos de coloração histológica do Instituto de Patologia das Forças Armadas**. 3ª ed. Nova York: McGraw Hill, 1968.

MACHADO, M. R. Uso de brânquias de peixes como indicadores de qualidade das águas. **UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde, Londrina**, v. 1, n. 1, p. 63-76, out. 1999.

OLIVEIRA, S. R. S.; BATISTA, W. S.; SOUSA, J. B. M.; NOLETO, K. S.; LIMA, I. M. A.; ANDRADE, T. S. O. M.; CARVALHO-NETA, R. N. F. Enzymatic and Histological Biomarkers in *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda) in an Industrial Port on the North Coast of Brazil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 102, n. 6, p. 802-810, 2019.

PEREIRA, N. J.; DOS SANTOS, M. M.; DA SILVA MAIÃO, J. P. L.; DE PINHO CAMPOS, J. S.; DA SILVA, N. D.; DA SILVA MENDES, D. C.; SANTOS, D. M. S. Biomarcadores histológicos em brânquias de peixes na avaliação da contaminação ambiental do rio Mearim, nordeste brasileiro. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 68063-68079, 2020.

POLEKSIC, V.; MITROVIC-TUTUNDZIC, V. Fish gills as a monitor of sublethal and chronic effects of pollution. *In*: MULLER, R.; LLOYD, R. Sblethal and chronic effects of pollutants on freshwater fish. **Oxford: Fishing News Books**, 1994. cap. 30, p. 339-352.

SANTOS, D. M. S.; CRUZ, C. F.; PEREIRA, D. P.; ALVES, L. M. C.; DE MORAES, F. R. Microbiological water quality and gill histopathology of fish from fish farming in Itapecuru-Mirim County, Maranhão State. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, p. 199-205, 2012.

SCHWAIGER, J.; WANKE, R.; ADAM, S.; PAWERT, M.; HONNEN, W.; TRIEBSKORN, R. The use of histopathological indicators to evaluate contaminant-related stress in fish. **Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery**, n. 6, p. 75-86, 1997.

SOARES, H. K. S. S.; OLIVEIRA, I. C. S.; SANTOS, M. M.; LIMA, I. C. M.; PEREIRA, N. J.; SOUSA, D. S.; OLIVEIRA, V. M.; SANTOS, D. M. S. Biomarcadores histopatológicos em *Prochilodus lacustris* (Steindachner 1907) para avaliação de impactos ambientais em área de proteção Maranhense. **Água e florestas: Desafios para conservação e utilização**, v. 1, n. 7, p. 100-113, 2021.

VAN DER OOST, R.; BEYER, J.; VERMEULEN, N. P. Fish bioaccumulation and biomarkers in environmental risk assessment: a review. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v. 13, n. 2, p. 57-149, 2003.



USO DO ZEBRAFISH NA AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

GEANNINE MILLY ALVES BARBOSA LIMA; JOSÉ EDUARDO RIBEIRO HONÓRIO
JÚNIOR; MELINA FERNANDES BARROSO; VITÓRIA MARIA DE FREITAS FRANCO;
DARA DA SILVA MESQUITA

Introdução: A gestão adequada das águas residuais é fundamental para preservar a saúde pública, proteger os ecossistemas aquáticos e promover o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, a demanda de utilização do Zebrafish (*Danio rerio*) como modelo animal experimental tem aumentado devido às suas características que o tornam uma excelente opção para ensaios de toxicidade e estudos de tratamento de águas residuais. **Objetivos:** Investigar a contaminação de águas residuais usando o Zebrafish como modelo animal. **Metodologia:** Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde (BVS) e PubMed, utilizando as palavras-chave: Zebrafish e saneamento. Utilizamos o operador booleano "AND" entre as palavras-chaves e selecionamos artigos publicados em inglês nos últimos 5 anos. **Resultados:** Foram encontrados 15 artigos, dos quais somente 4 estavam alinhados com o objetivo do nosso estudo. Os estudos utilizaram embriões e Zebrafish adultos para investigar os efeitos de compostos como conteúdo estrogênico em excesso, de um derivado clorado do Diazepam (2-metilamino-5-clorobenzofenon - MACB) e do medicamento antiviral ribavirina em efluentes de estações de tratamento de águas residuais, bem como de produtos utilizados no tratamento de desinfecção da água. Os principais resultados indicaram efeitos de intoxicação aguda e um dos estudos que realizou a análise toxicológica do MACB, ocorreu a indução de alterações no metabolismo e de distúrbios neurológicos, principalmente em fêmeas, demonstrando o possível impacto da ingestão desses compostos pelo ser humano. Entretanto, é importante ressaltar que esse modelo possui limitações, pois a coexistência de diversos tipos de contaminantes em águas residuais podem ocasionar em efeitos tóxicos em sinergismo, dificultando a identificação do agente causador e das possíveis alterações físico-químicas. **Conclusão:** Demonstrou-se que o Zebrafish pode ser utilizado como um modelo animal eficaz na análise toxicológica de águas residuais, fornecendo informações valiosas sobre os riscos associados à exposição a poluentes, medicamentos e pesticidas provenientes do descarte inadequado. Contudo, quando se utilizam amostras onde não é possível identificar o agente causador específico e as possíveis alterações físico-químicas dos efluentes, o isolamento desses compostos é necessário para avaliações posteriores.

Palavras-chave: Zebrafish, Saneamento, Toxicidade, Tratamento de águas residuais, Efluente de águas residuais.

AS 11 PRINCIPAIS ÁREAS DA BIOTECNOLOGIA

MILENA GAION MALOSSO; MILENA GAION MALOSSO; LAVINIA EVELLYN PERES FIGUEIRA; EDILSON PINTO BARBOSA; IVAN MONTEIRO DOS SANTOS

Introdução: Biotecnologia é uma área da Biologia que estuda a elaboração de processos e produtos obtidos de seres vivos e seus derivados. **Objetivo:** Realizar revisão de literatura das áreas da biotecnologia. **Materiais e Métodos:** No google acadêmico foram lançadas as palavras-chave "áreas da biotecnologia". Os critérios de inclusão foram livros e artigos científicos de revistas indexadas publicados nos últimos cinco anos e o de exclusão foi estar escrito em língua estrangeira. **Resultados e discussão:** Dos 96.400 textos obtidos, apenas onze foram escolhido. Nestes, verificou-se que há onze grandes áreas da biotecnologia, sendo elas: Aplicada à saúde, inclui atividades como desenvolvimento e produção de fármacos, vacinas, novas terapias e ferramentas de diagnósticos; Alimentar, engloba todos os tipos de produção alimentar industrializadas, incluindo os processos de fermentação e de utilização de enzimas; Marinha, usa os seres marítimos ou suas moléculas na biorremediação ambiental; Agrícola, com técnicas utilizadas no melhoramento genético e pesquisas com transgênicos, produz novos herbicidas e fertilizantes; De ambientes desérticos e semiáridos, desenvolve ações biotecnológicas objetivando a sua revitalização, como produção de sementes resistentes a situações de extremo calor/frio ou estresse hídrico; Antibioterrorismo e de ações de vigilância preventiva, que analisa constantemente os materiais disponíveis no mercado e as suas possíveis utilizações maléficas, bem como as metodologias de prevenção e reparo dos danos que possam ser causados; De invenções e propriedade intelectual, trata das patentes, publicações, suas questões éticas e legais; Industrial, representa a produção em larga escala baseada em seres vivos ou derivados. Bioinformática e Nanotecnologia, a primeira faz uso de simulações computacionais visando baratear as pesquisa, e a segunda emprega nanopartículas para manipular átomos e moléculas; De cuidados antipoluentes, inclui a biotecnologia de conservação e recuperação dos ambientes naturais contaminados por meio de biorremediação e tratamento de lixo e resíduos e Educacional é a principal delas, pois nenhuma das outras áreas existiria sem um sistema lógico e sistematizado de ensino. **Conclusão:** A biotecnologia é de grande importância para o desenvolvimento econômico, científico-tecnológico brasileiro e mundial, porque desenvolve novas técnicas que produzem produtos que melhoram a qualidade de vida e atuam nos processos de reabilitação e preservação planeta.

Palavras-chave: Classificação capes ciências biológicas ii, Grandes áreas, Atuação, Importância, Profissional biotecnólogo.



EFEITO DE CARBOMAX 500 SC[®], NATIVO[®] E VITAVAX[®]-THIRAM 200 SC SOBRE A CONTAMINAÇÃO FÚNGICA NA PROPAGAÇÃO *IN VITRO* DO BAMBU *GUADUA* POR MICROESTACAS

GUSTAVO RUBENS DE CASTRO TORRES

RESUMO

Técnicas de micropropagação são vantajosas para atender a demanda de mudas de bambu *Guadua angustifolia* Kunth, porém apresentam como limitação a contaminação microbiana. O objetivo do trabalho foi determinar o efeito do pré-tratamento por imersão de explantes nas soluções com fungicidas e tempo de agitação: Carbomax 500 SC[®] (4 mL L⁻¹) por 1h e Nativo[®] (4 mL L⁻¹) por 1, 6 e 24h e o acréscimo em meio de cultivo MS semissólido dos fungicidas nas concentrações: Carbomax 500 SC[®] (4 mL L⁻¹); Nativo[®] (2; 4 e 8 mL L⁻¹) e Vitavax[®]-Thiram 200 SC (6 mL L⁻¹) sobre a contaminação fúngica na propagação *in vitro* dessa espécie de bambu. A pesquisa foi realizada mediante dois experimentos conduzidos em delineamento inteiramente casualizado. No primeiro, testou-se o pré-tratamento dos explantes por imersão e agitação nas soluções dos fungicidas nas concentrações e tempos descritos e, no segundo, os fungicidas nas concentrações citadas foram adicionados ao meio de cultivo. Entre os pré-tratamentos não houve diferença significativa no número de explantes com contaminação fúngica. Esta variável apresentou média significativamente menor apenas, na adição de 6 mL L⁻¹ de Vitavax[®]-Thiram 200 SC ao meio de cultivo. Concluiu-se que o pré-tratamento dos explantes com Carbomax 500 SC[®] e Nativo[®] nas concentrações e tempos de agitação testados e nas concentrações destes fungicidas adicionadas ao meio de cultivo não reduziram a contaminação fúngica. Neste caso, apenas Vitavax[®]-Thiram 200 SC (6 mL L⁻¹) foi eficaz. Novas pesquisas serão necessárias para testar o efeito de outras concentrações de Nativo[®] e tempos de agitação no pré-tratamento e adicionadas ao meio de cultivo sobre a redução da contaminação fúngica na propagação *in vitro* do bambu *Guadua*.

Palavras-chave: Controle Químico; Fungos; Contaminantes; Micropropagação, *Guadua angustifolia*

1 INTRODUÇÃO

O bambu apresenta diversidade de aplicações de alto valor econômico e ambiental e a propagação *in vitro* representa alternativa para atender a demanda por mudas para plantios comerciais. No entanto, a contaminação microbiana é um fator limitante, pois o meio de cultivo representa excelente fonte de nutrientes para microrganismos (Torres; Lemos, 2017).

A redução da contaminação microbiana é relatada como bem sucedida em protocolos publicados sobre a propagação *in vitro* de espécies de bambu pela imersão de explantes em soluções de hipoclorito de sódio e cloreto de mercúrio, isoladas ou em combinação (Torres *et al.*, 2019), mas alerta-se que a contaminação é decorrente de microrganismos epifíticos e

endofíticos e o uso de produtos de ação superficial não garante a isenção de crescimento microbiano (Torres, 2023).

Segundo Torres e Lemos (2017), em trabalhos publicados relata-se controle de contaminação satisfatório com o pré-tratamento de explantes por imersão em solução de fungicidas à base de benomil, carbendazim (Bavistin[®]) com os antibióticos estreptociclina e rifampicina ou estreptomina, Mancozebe[®] e gentamicina com desinfestação posterior em etanol, hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio ou cloreto de mercúrio assim como, desinfestação com tais produtos e deposição em meio de cultivo com fungicida à base de benomil (Benlate[®]).

Torres, Houllou e Souza (2016) relatam eficácia na redução de contaminação fúngica com o pré-tratamento por imersão de explantes de *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J.C. Wendle em solução de carbendazim (Derosal 500 SC[®]) e antibiótico cloranfenicol associado à posterior deposição dos explantes em meio de cultivo líquido com este fungicida e antibiótico. Já Torres (2023) descreveu redução significativa dessa contaminação na propagação *in vitro* de *Guadua angustifolia* Kunth, com o pré-tratamento pela imersão de microestacas em solução de carbendazim (Carbomax 500 SC[®]) e cloranfenicol e posterior deposição em meio líquido com solução de carboxina e tiram 200 (Vitavax[®]-Thiram 200 SC) e o citado antibiótico.

Embora o controle químico de microrganismos seja eficaz, apresenta riscos de surgimento de resistência (Torres *et al.*, 2019). Os fungicidas sistêmicos do grupo Metilbenzimidazol-carbamato (MBC), apesar da eficácia e amplo espectro de ação, apresentam elevado risco de induzir resistência pela alta especificidade (Amaral, 2019).

Os MBC disponíveis no mercado contêm como ingredientes ativos: carbendazim, benomil, tiofanato-metílico, tiabendazol e fuberidazol (Amaral, 2019) e os dois primeiros constituem-se nos mais utilizados nas publicações citadas por Torres e Lemos (2017) para controle de contaminação na propagação *in vitro* de espécies de bambu. Surge então a necessidade de testar produtos com diferentes ingredientes ativos para reduzir o uso intensivo de um grupo restrito e neste sentido, conforme Santos (2019), os fungicidas de cada grupo químico possuem mecanismo de ação específico e os pertencentes ao grupo químico estrobilurina, especialmente azoxistrobina, picoxistrobina, piraclostrobina e trifloxistrobina são recomendados para uma gama de culturas para controle de doenças.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo determinar o efeito do pré-tratamento de explantes de *G. angustifolia* por imersão em solução de 4 mL L⁻¹ de Carbomax 500 SC[®] por 1 h e em solução de 4 mL L⁻¹ de Nativo[®] por 1, 6 e 24 h e, da adição dos fungicidas Carbomax 500SC[®] na concentração de 4 mL L⁻¹, Nativo[®] nas concentrações de 2, 4 e 8 mL L⁻¹ e Vitavax[®]-Thiram 200 SC na concentração de 6 mL L⁻¹ ao meio de cultivo sobre a contaminação fúngica na introdução e estabelecimento *in vitro* desta espécie de bambu.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Pesquisas Aplicadas à Biofábrica – LAPAB do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE) com a condução de dois experimentos como parte integrante das atividades realizadas pelo autor, bolsista modalidade BCT nível 1 (nº de processo BCT-0365-5.01/17) e orientador do projeto de inovação intitulado “Micropropagação *in vitro* de *Guadua angustifolia* a partir de microestacas para produção massal de mudas” aprovado pelo edital FACEPE 02/2017 - Apoio a Projetos de Pesquisa do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE) nº de processo APQ-0039-5.01/17.

Experimento 1 - Pré-tratamento de explantes por imersão

A coleta de microestacas foi realizada utilizando-se os brotos de touceiras de *G. angustifolia* obtidas por propagação *in vitro* e mantidas no telado do CETENE. Estes brotos foram: selecionados com base na coloração das folhas que cobriam os nós (bege com tonalidade palha) e dos entrenós (marrom-avermelhados); colhidos cortando-se com tesoura a metade do primeiro entrenó basal surgido a partir do substrato de forma a preservar o primeiro nó; depositados em becker com água de torneira e levados ao laboratório onde tiveram o número de gemas estabelecido em três contando-as no sentido da base para o ápice correspondentes àquelas cujas bainhas que as recobriam eram facilmente removidas com os dedos.

As microestacas, agora explantes, foram depositadas em garrafa autoclavável com adição de 200 mL de água destilada não estéril e duas gotas de Tween 20 e manteve-se sob agitação por 30 min quando ao término foram enxaguadas por uma vez em água destilada não estéril e separadas em cinco conjuntos de 10 unidades contidos em cinco garrafas autoclaváveis, os quais se constituíram individualmente nos tratamentos de acordo com os seguintes procedimentos: imersão em 100 mL de solução não estéril de 200 mg L⁻¹ de cloranfenicol e agitação por 1h; imersão em 100 mL de solução não estéril de 200 mg L⁻¹ de cloranfenicol e 4 mL L⁻¹ de Carbomax 500 SC[®] e agitação por 1h, padrão de pré-tratamento estabelecido por Torres, Houllou e Souza (2016); imersão em 100 mL de solução não estéril de 200 mg L⁻¹ de cloranfenicol e 4 mL L⁻¹ de Nativo[®] e agitação por 1, 6 e 24 h.

Após agitação, procedeu-se enxágue dos explantes por uma vez em água destilada não estéril por 1 min e foram enviados à câmara de fluxo laminar onde realizou-se a imersão em 100 mL de solução de hipoclorito de sódio a 0,6% durante 10 minutos sob agitação seguida de três enxágues consecutivos em água destilada estéril por 1 minuto. Ao término, cortou-se de 1 a 2 mm das extremidades dos explantes para remover o tecido ainda sob a ação do hipoclorito de sódio.

Os 10 explantes de cada tratamento foram depositados individualmente em tubos de ensaio com 20 mL de meio MS (Murashige; Skoog, 1962) semissólido (8,5 g de ágar L⁻¹) com as gemas voltadas para cima até que a cicatriz foliar daquela na posição mediana do explante estivesse em contato com o meio, o qual continha: concentração total de sais e sem sacarose, 50 mg L⁻¹ de ácido cítrico, 50 mg L⁻¹ de ácido ascórbico e 1 mg L⁻¹ de BAP (N6 – benzilaminopurina). Os tubos foram tampados, transferidos para sala de cultivo e incubados a 24 ± 2°C e fotoperíodo de 16 h sob luminosidade de 32 μmol m⁻² s⁻¹ onde o experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e a avaliação das variáveis: número de explantes com gemas necrosadas, número de explantes com contaminação fúngica, número de explantes com gema brotada e tamanho do maior broto em centímetros foi realizada aos 14 dias após instalado. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias transformadas em $\sqrt{X+1}$ foram comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro sendo apresentados os valores originais.

Experimento 2 – Tratamento de explantes em meio de cultivo

A origem das microestacas e procedimentos para seleção, coleta, condução destas ao laboratório e enxágue em solução de Tween 20 foram os mesmos descritos na metodologia do experimento 1. Em seguida foram acrescentados 100 mL da solução não estéril de 200 mg L⁻¹ de cloranfenicol mantendo-se sob agitação por 1 h e seguido de um enxágue em água destilada não estéril por 1 min.

Os explantes foram enviados à câmara de fluxo laminar e submetidos aos mesmos procedimentos de desinfestação realizados no experimento 1. Ao término, foram separados em seis grupos de 20 unidades sendo estas constituintes das repetições de cada tratamento que

corresponderam a 20 explantes depositados isoladamente em tubos de ensaio contendo 20 mL de meio MS (Murashige; Skoog, 1962) semissólido (8,5 g de ágar L⁻¹) com as gemas voltadas para cima até que a cicatriz foliar daquela na posição mediana no explante estivesse em contato com o meio, cuja constituição era a mesma daquela apresentada no experimento 1 com a diferença entre os tratamentos representada pelo acréscimo de fungicidas e antibiótico nas concentrações a saber: meio acrescido de 200 mg L⁻¹ de cloranfenicol; meio acrescido de 200 mg L⁻¹ de cloranfenicol e 4 mL L⁻¹ de Carbomax 500 SC[®]; meios acrescidos de 200 mg L⁻¹ de cloranfenicol e 2, 4 e 8 mL L⁻¹ de Nativo[®] respectivamente e; meio acrescido de 200 mg L⁻¹ de cloranfenicol e 6 mL L⁻¹ de Vitavax[®] - Thiran 200 SC. Vale ressaltar que o tratamento referente ao acréscimo de 4 mL L⁻¹ de Nativo[®] correspondeu à concentração média recomendada pelo fabricante para controle de doenças fúngicas em campo.

Os tubos foram tampados e transferidos para sala de cultivo. As condições de incubação, as variáveis avaliadas aos 28 dias após a instalação e a análise estatística dos resultados foram as mesmas adotadas no experimento 1.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A imersão de explantes nas soluções com fungicidas e antibiótico nos tempos de agitação testados não teve efeito sobre a contaminação fúngica, uma vez que não houve diferença significativa entre o número de explantes contaminados dos tratamentos com imersão em soluções com fungicida em relação à imersão em solução apenas com antibiótico. Também não ocorreu efeito fitotóxico, pois não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto ao número de explantes com gemas necrosas, brotadas e tamanho do maior broto (Tabela 1).

O número de explantes contaminados no pré-tratamento com Carbomax 500 SC[®], (nove) equivaleu a 90%, percentual próximo ao encontrado por Torres, Houllou e Souza (2016) (84%) no mesmo pré-tratamento de explantes de *B. vulgaris* e este foi próximo aos dos tratamentos com Nativo[®] que variaram de sete a oito (70% a 80%) (Tabela 1).

Tabela 1 Média do número de explantes com: gemas necrosadas (G.N.), contaminação fúngica (C.F.), gema brotada (G.B.) e tamanho médio do maior broto em centímetros (T.M.B.) aos 14 dias após instalação do experimento 1

Tratamentos	G.N.	C.F.	G.B.	T.M.B.
Cloranfenicol 200mg L ⁻¹ /1h	*0 a	5 a	10 a	0,34 a
Carbomax 500SC [®] 4mL L ⁻¹ +Cloranfenicol 200mg L ⁻¹ /1h	1 a	9 a	10 a	0,71 a
Nativo [®] 4mL L ⁻¹ + Cloranfenicol 200mg L ⁻¹ /1h	0 a	8 a	8 a	0,44 a
Nativo [®] 4mL L ⁻¹ + Cloranfenicol 200mg L ⁻¹ /6h	0 a	7 a	9 a	0,27 a
Nativo [®] 4 mL L ⁻¹ + Cloranfenicol 200mg L ⁻¹ /24h	1 a	8 a	6 a	0,32 a
	^a 9,53	^a 13,94	^a 10,08	^a 12,87

*Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo Teste de Tukey; ^aC.V. = Coeficiente de Variação.

A contaminação fúngica foi significativamente menor no tratamento cujo meio de cultivo foi acrescido com 6 mL L⁻¹ de Vitavax[®] -Thiram 200 SC em relação aos outros tratamentos, com exceção daquele cujo meio recebeu 4 mL L⁻¹ de Carbomax 500 SC[®], tratamento padrão adotado por Torres, Houllou e Souza (2016), que não diferiu dos demais (Tabela 2).

Tabela 2 Média de explantes com: gemas necrosadas (G.N.), contaminação fúngica (C.F.), gema brotada (G.B.) e tamanho médio do maior broto em centímetros (T.M.B.) aos 28 dias após a instalação do experimento 2

Tratamentos	G.N.	C.F.	G.B.	T.M.B.
Cloranfenicol 200mg L ⁻¹ /1h	*1 b	17 a	14 a	0,43 a
Carbomax 500SC [®] 4mL L ⁻¹ +Cloranfenicol 200mg L ⁻¹	9 ab	11 ab	13 a	0,33 a
Nativo [®] 2mL L ⁻¹ + Cloranfenicol 200mg L ⁻¹	5 b	16 a	9 a	0,40 a
Nativo [®] 4mL L ⁻¹ + Cloranfenicol 200mg L ⁻¹	8 ab	15 a	9 a	0,30 a
Nativo [®] 8mL L ⁻¹ + Cloranfenicol 200mg L ⁻¹	6 b	15 a	12 a	0,24 a
Vitavax [®] -Thiram 200 SC 6mL L ⁻¹ + Cloranfenicol 200mg	15 a	5 b	9 a	0,18 a
	^a 16,23	^a 2,85	^a 16,8	^a 14,86

*Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo Teste de Tukey; ^aC.V. = Coeficiente de Variação.

A ausência de diferença significativa na contaminação fúngica entre o tratamento cujo meio foi acrescido com Vitavax[®]-Thiram 200 SC em relação àquele com Carbomax 500 SC[®] (Tabela 2), também foi observada por Torres (2023) ao testar as mesmas concentrações acrescidas ao meio de cultivo na propagação *in vitro* de *G. angustifolia*. Segundo Debergh, De Coster e Steurbart (1993) carbendazim não é degradado pela autoclavagem e assim, a ineficácia Carbomax 500 SC[®] não estaria associada ao método de esterilização do meio de cultivo.

Os tratamentos referentes ao acréscimo de Nativo[®] ao meio de cultivo também não apresentaram diferença significativa quanto ao número de explantes contaminados em relação ao meio acrescido apenas com antibiótico ou antibiótico com Carbomax 500 SC[®] (Tabela 2). O Nativo[®] foi testado por conter um fungicida mesosistêmico (trifloxistrobina, 100 g L⁻¹) com ação sobre a respiração, inibindo a ubiquinol oxidase do complexo III e um fungicida sistêmico (tebuconazol, 200 g L⁻¹) que inibe a c14 demetilase interferindo na síntese de esteróis da membrana, segundo informações disponibilizadas pelo fabricante, ou seja, Nativo[®] tem princípios ativos e ações diferentes do Carbomax 500 SC[®], cujo princípio ativo carbendazim (500 g L⁻¹) interfere na mitose, especificamente na síntese de tubulina que compõe o fuso mitótico (FRAC, 2023).

Nativo[®] também foi testado pelo fato das microestacas utilizadas para obter explantes tiveram a mesma origem daquelas utilizadas por Torres (2023), quando testou o efeito de Carbomax 500 SC[®] e Vitavax[®]-Thiram 200 SC sobre a contaminação fúngica na micropropagação de *G. angustifolia* e identificou como contaminantes os gêneros fúngicos: *Alternaria* Nees, *Bipolaris* Shoemaker, *Curvularia* Boedijn e *Fusarium* Link. Desta forma justificou-se avaliar o efeito de Nativo[®], pois o fabricante recomenda para controle de doenças causadas por: *Alternaria citri*, *A. dauci* (J.G. Kühn) J.W. Groves & Skolko, *A. porri* Ell Cif., *A. solani* Sorauer, *Bipolaris oryzae* (Breda de Haan) Shoemaker, *B. sorokiana* (Sacc. in Sorok.) Shoem e *Fusarium graminearum* Schwabe, espécies dos gêneros identificados por Torres (2023) como contaminantes dos explantes utilizados.

Domingos (2015) ao utilizar produto comercial com as mesmas concentrações dos princípios ativos de Nativo[®] adicionado ao meio de cultura BDA, obteve controle do crescimento de *Sclerotium cepivorum* Berk. Comprova-se assim não haver degradação dos princípios ativos de Nativo[®] pelo processo de autoclavagem.

Estudos comprovam que as espécies da microbiota endofítica podem variar quanto à época do ano. Assunção (2010), em estudo sobre fungos endofíticos de bananeira verificou que a antracnose, causada por *Colletotrichum musae* (Berk & Curt.) von Arx., pode ter outros fungos associados dependendo do local e época do ano. Sebastianes (2010) ao estudar fungos endofíticos em espécies de manguezais, comprovou que a estação climática influencia no número de espécies da comunidade de fungos associadas às plantas. Liu (2009) observou que

temperatura, precipitação e umidade relativa influenciam na emergência e transmissão do fungo *Shiraia bambusicola* P. Henn., maior taxa de parasitismo ocorre em condições úmidas e frescas. Logo, é válido considerar que a ocorrência de espécies de fungos endofíticos pode variar nas plantas utilizadas para obter as microestacas em função da época do ano.

A ausência de diferença significativa do número de explantes com gemas brotadas e do tamanho do maior broto entre o tratamento no qual acrescentou-se ao meio de cultivo apenas antibiótico em relação aos demais nos quais foram acrescentados fungicidas (Tabela 2), comprova não existir efeito fitotóxico dos produtos nas concentrações testadas (Figura 1).

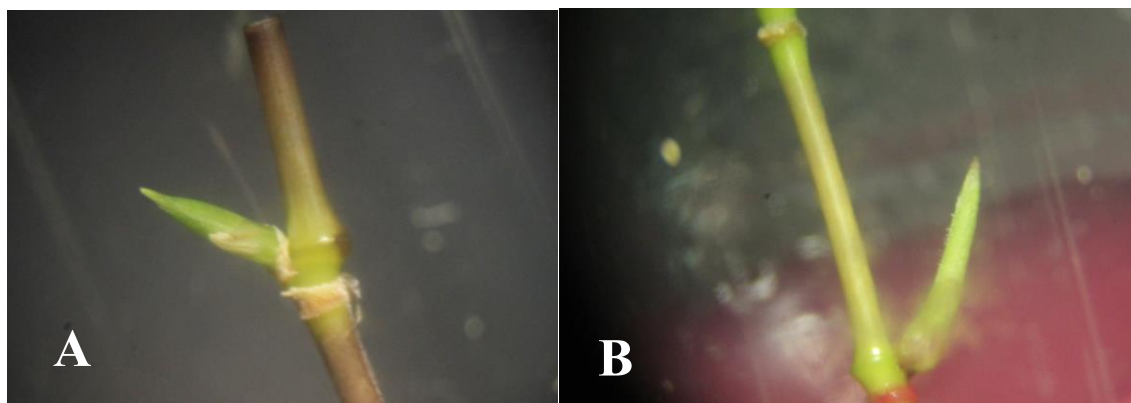


Figura 1 Aspecto saudável de broto oriundo em A - de gema superior e em B - de gema mediana de explante de *Guadua angustifolia* mantido por 28 dias em meio MS semissólido acrescido com 6 mL L⁻¹ de Vitavax[®]-Thiram 200 SC e 200 mg L⁻¹ de cloranfenicol.

4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados concluiu-se que o pré-tratamento dos explantes por imersão com Carbomax 500 SC[®] e em solução com Nativo[®], não apresentaram efeito na redução da contaminação fúngica, assim como na adição ao meio de cultivo com Carbomax 500 SC[®] e Nativo[®] nas três concentrações testadas. Neste caso, apenas Vitavax[®]-Thiram 200 SC foi eficaz.

Novas pesquisas serão necessárias para testar o efeito de outras concentrações de Nativo[®] e tempos de agitação no pré-tratamento e adicionadas ao meio de cultivo sobre a redução da contaminação fúngica na propagação *in vitro* do bambu *Guadua*.

O autor agradece ao Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste - CETENE e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. G. G. **Sensibilidade de *Colletotrichum musae* proveniente de áreas de cultivo do México a fungicidas metil benzimidazol carbamatos e habilidade competitiva de isolados.** 2019. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019.

ASSUNÇÃO, M. M. C. **Fungos endofíticos isolados de folhas de bananeira (*Musa spp.*) e seleção de antagonistas a fitopatógenos dessa cultura.** 2010. Tese (Doutorado em Biologia de Fungos) – Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos do Departamento de Micologia do Centro de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

DEBERGH, P. C.; DE COSTER, G.; STEURBAUT, W. Carbenzazim as na alternative plant growth regulator in tissue culture systems. **In Vitro Cellular & Developmental Biology Plant**, [s.l.], v. 29P, n. 2, p. 89-91, apr. 1993.

DOMINGOS, L. B. **Indutores de germinação de escleródios e uso de fungicidas no manejo de *Sclerotium cepivorum***. 2015. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, Rio Paranaíba, 2015.

FRAC – **Fungicide Resistance Action Commite. Mode of Acion of Fungicides**: FRAC classification on mode of action [S.l.]: [2023]. Disponível em: <http://www.frac.info/publications/downloads>. Acesso em: 17 jan. 2024.

LIU, Y. **Biological Characteristics of a Bamboo Fungus, *Shiraia bambusicola*, and Screening for Hypocrellin High-yelding Isolates**. 2009. Tese (Doctor Phyllosophy in Crop Production Technology) – Suranaree University of Technology, [s.l.], 2009.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. **Physiology Plant, Rockville**, [s.l.], v. 15, p. 473-497, jul. 1962.

SANTOS, K. C. **Sensibilidade de isolados de *Colletotrichum* spp. oriundos de soja à misturas de fungicidas**. 2019. Monografia (Graduação em Agronomia) - Instituto Federal Goiano campus Urutaí, Urutaí, 2019.

SEBASTIANES, F. L. S. **Diversidade genética e potencial biotecnológico de fungos endofíticos de manguezais do estado de São Paulo**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências – Área de Concentração Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010.

TORRES, G. R. C. Efeito de Carbomax 500 SC® e Vitavax®-Thiram 200 SC sobre a contaminação fúngica durante a introdução e estabelecimento na propagação *in vitro* do Bambu *Guadua* por microestacas. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO ON-LINE DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO ENSIPEX, 2, 2023, [s.l.]. **Anais [...]**. [s.l.]: Editora Integrar, 2023, DOI: 10.51189/ii-ensipex/14643

TORRES, G. R. C. *et al.* Thermoherapy as a microbial contaminant-reducing agent in micropropagation of bamboo. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 32, n. 3, p. 690-697, jul./sep. 2019.

TORRES, G. R. C.; HOULLOU, L. M.; SOUZA, R. A. Control of contaminants during introduction and establishment of *Bambusa vulgaris* *in vitro*. **Research in Biotechnology**, [s.l.], v. 7, p. 58-67, aug. 2016.

TORRES, G. R. C.; LEMOS, E. E. P. Physical and chemical methods for contaminant control during the *in vitro* introduction and establishment of *Bambusa vulgaris* Schrad. ex J. C. Wendl. **Científica**, Jaboticabal, v. 45, n. 4, p. 368-378, 2017.



HISTÓRIA EM QUADRINHOS SOBRE COMBATE À DENGUE: CONHECIMENTOS DE MICROBIOLOGIA VOLTADOS AO PÚBLICO JOVEM COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE E PREVENÇÃO DE ARBOVIROSES

JANDSON MARCIONILO TAVARES DOS SANTOS

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar uma história em quadrinhos sobre a dengue, destacando ao longo da narrativa pontos relevantes que são oferecidos aos leitores como meio de aprendizagem sobre a prevenção de arboviroses. A metodologia utilizada para realização desse estudo ocorreu através da análise de conteúdo, de maneira qualitativa. Tal método de pesquisa estimula o pensamento crítico diante da interpretação dos dados obtidos. De modo que ao observar-se HQ sobre a dengue, também se investiga sua importância enquanto estratégia pedagógica para trazer reflexões sobre o incentivo aos jovens pelo prazer da leitura e pelo conhecimento. Apesar de estarem sempre conectados à internet, na maior parte do tempo, os jovens demonstram certa preguiça pela leitura. Uma vez que ler exige paciência, certo vocabulário e interpretação daquilo que está sendo dito pelo autor. As HQ possuem muitos recursos que podem despertar curiosidade nesses estudantes, pois estão cheias de desenhos coloridos, vários balões, muitas onomatopeias etc. Com isso, quanto mais lúdicas forem as características do texto, mais entusiasmados ficarão os adolescentes que tiverem acesso a esse tipo de fonte. Em 2023 a nova vacina contra a dengue finalmente foi lançada no Brasil. Em 2024, tendo em vista a situação crítica dos números alarmantes dos casos de dengue nos últimos anos da população brasileira, foi incorporado gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS) a nova vacina contra a dengue, o que aumentará assim as chances de proteção a favor de quem não conseguiu pagar pelas duas doses necessárias, no ano anterior. Em suma, percebe-se que mesmo havendo uma nova vacina promissora contra a dengue, outras arboviroses podem continuar sendo transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Por isso, é necessário continuar se prevenindo e não deixar água parada nos reservatórios. Por fim, destaca-se que a responsabilidade social ainda é o grande triunfo da boa educação.

Palavras-chave: educação, cidadania, conscientização, responsabilidade, bons hábitos.

1 INTRODUÇÃO

Todos os anos, é alarmante o número de casos de pessoas que ficam extremamente debilitadas por causa de arboviroses. As arboviroses são enfermidades transmitidas por animais artrópodes como mosquitos e carrapatos. No Brasil, dentre as doenças tropicais transmitidas por esses mosquitos que possuem maior incidência estão a Dengue, Zika vírus e Chikungunya (FIRMINO; SOUSA, 2023).

Em geral, essas patologias prevalecem nas regiões de clima tropical ou subtropical porque as temperaturas são mais elevadas, com a presença de estações chuvosas, apresentando muita umidade e exibindo uma vegetação exuberante. Também é frequente – após o fim das chuvas – encontrar água parada acumulada em reservatórios abandonados como garrafas,

pneus, vasos de plantas, calhas etc. Esses objetos servem para que os ovos da espécie *Aedes aegypti* sejam depositados e com isso acabem perpetuando um ciclo biológico completo de reprodução e crescimento, caso não seja combatido. “A fêmea do *Aedes* pode colocar até 1.500 ovos, espelhados por diversos locais” (FIOCRUZ, 2023, p. da internet).

Em condições favoráveis, dos ovos até a fase adulta, os mosquitos do gênero *Aedes* levam em média entre 7 a 10 dias para completar todo esse estágio de desenvolvimento, segundo a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, 2023, p. da internet). A partir disso, tais insetos vetores (aqueles que são capazes de transmitir os vírus) poderão causar grandes epidemias em diversas comunidades, regiões e até mesmo num país inteiro.

Várias ações já estão sendo tomadas nesse sentido através das autoridades sanitárias brasileiras, que controlam os serviços de saúde, a fim de evitar um surto seja capaz de abarrotar filas enormes nos hospitais e provocar inúmeras mortes. Entretanto, cabe a população fazer a sua parte e não apenas esperar que o governo resolva todos os problemas sozinho.

Todavia, para garantir a participação do povo é preciso que o conhecimento consiga chegar a todas classes sociais, uma vez que os problemas de saúde não escolhem poder aquisitivo, podendo atingir qualquer indivíduo independentemente do seu *status*.

Redes sociais, hoje em dia, são um dos principais canais para difundir informações. Ainda assim, é necessário filtrar todo conteúdo da internet, sabendo distinguir aquilo que é verdade do que é totalmente falso. Por isso, nesse sentido, escolas podem fazer um bom trabalho educativo com seus alunos.

Apesar de estarem sempre conectados à internet, na maior parte do tempo, os jovens demonstram uma certa preguiça pela leitura. Uma vez que ler exige paciência, um certo vocabulário e interpretação daquilo que está sendo dito pelo autor.

As histórias em quadrinhos possuem muitos recursos que podem despertar curiosidade nesses estudantes, pois estão cheias de desenhos coloridos, vários balões, muitas onomatopeias etc. (MENDONÇA, 2002). Com isso, quanto mais lúdicas forem as características de um texto, mais entusiasmados ficarão os adolescentes que tiverem acesso a esse tipo de fonte.

Por essa razão, esse resumo expandido tem como objetivo analisar uma história em quadrinhos sobre a dengue, destacando ao longo da narrativa pontos relevantes que são oferecidos aos leitores como meio de aprendizagem sobre a prevenção de arboviroses.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para realização desse estudo ocorreu através de uma análise de conteúdo, de modo qualitativo. Batista, Oliveira e Camargo (2021, p. 59) definem que:

A Análise de Conteúdo oportuniza a riqueza de detalhes, possibilitando que sejam explicitados sentidos que nem sempre são visíveis, permitindo a compreensão de dados tanto na perspectiva qualitativa quanto na quantitativa. A utilização de diferentes enfoques possibilita que se realize uma síntese de forma mais aprofundada do que expressada inicialmente.

Vários materiais podem ser utilizados para realização de uma análise de conteúdo: vídeos, imagens, livros, panfletos ou qualquer forma de comunicação. Tal método de pesquisa estimula o pensamento crítico diante da interpretação dos dados obtidos. No caso desse estudo, o material escolhido consiste na avaliação da obra “Os defensores do prédio das laranjeiras em: Que mosquito é esse?”, uma história em quadrinhos (HQ) que pode ser direcionada para as aulas de Biologia como uma forma didática de explorar informações relevantes sobre maneiras práticas de prevenção à dengue. Então, ao passo que se observa uma história em quadrinhos, também se investiga sua importância enquanto estratégia pedagógica para trazer reflexões sobre o incentivo aos jovens pelo prazer da leitura e pelo conhecimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A HQ “Os defensores do prédio das laranjeiras em: Que mosquito é esse?” é um material de divulgação científica que visa trazer informações sobre os cuidados no combate às arboviroses de modo divertido e cativante para os jovens.

Tudo começa quando um garoto chamado Alex, levado pela sua mãe, vai para o bairro das laranjeiras, no Rio de Janeiro, passar férias com sua Tia Mabel. Entediado, Alex passa boa parte do tempo só mexendo no celular. Até que sua tia surge com febre e fortes dores no corpo, se tornando mais uma vítima da dengue, naquele edifício.

De modo inusitado, Alex conhece duas vizinhas: Camila e Gigi. Preocupados, os três começam a pesquisar notícias sobre como a doença da Tia Mabel é provocada e quais são maneiras de controle.

Para não ser vítima de *fake news*, como sempre tivera sido orientado por sua mãe (cuja profissão é descrita pela narrativa como uma cientista) Alex acessa o *site* da instituição brasileira Fio Cruz e fica ciente de vários detalhes sobre a dengue. Nisso, descobre-se que:

Figura 1: Ciclo biológico de reprodução e crescimento do *Aedes aegypti*



Fonte: HQ “Os defensores do prédio das laranjeiras em: Que mosquito é esse?” (BRUNO; MAIA; SANTOS, 2022, posição 12)

Conforme mencionado na Figura 1 da HQ, a fêmea da espécie *Aedes aegypti* pica as pessoas porque precisa de sangue para amadurecer seus ovos. Ao picar alguém, ela pode transmitir algum tipo de vírus causador da dengue. Essa arbovirose possui até 4 sorotipos diferentes que são classificados como DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4.

No Brasil, os tipos mais corriqueiros atualmente têm sido o DENV-1 e DENV-2 (BUTANTAN, 2023).

Ao se infectar com 1 dentre os 4 sorotipos da dengue, o paciente desenvolverá imunidade específica apenas para o sorotipo do qual foi contaminado. Então, os outros sorotipos restantes ainda podem novamente voltar a causar dengue se o indivíduo for novamente picado pela fêmea do *Aedes aegypti* contaminada com outros três sorotipos que ainda não atacaram as células do mesmo hospedeiro.

No entanto, Lupi, Carneiro e Coelho (2007, p. 298) relatam que: “Após infectar-se, um indivíduo pode ser fonte de vírus da dengue para os vetores durante seis dias. A doença não é contagiosa de pessoa para pessoa. Casos de transmissão vertical da doença já foram reportados, mas são bastante incomuns.”

Os sorotipos da dengue pertencem ao gênero *Flavivirus*, da família *Flaviviridae*. Entre os principais representantes gênero *Flavivirus* estão os sorotipos da dengue e da febre amarela. Porém, o vetor da febre amarela não é a espécie *Aedes aegypti*. A febre amarela tem predomínio em áreas silvestres e em ambientes de transição entre áreas silvestres e urbanas. Desse modo acaba sendo transmitida principalmente pelos mosquitos do gênero *Haemagogus*, que podem contaminar os primatas (macacos) e, ocasionalmente, seres humanos.

Todavia, tal inseto do sexo feminino ainda pode transmitir outros microrganismos que causam Zika ou Chikungunya. Num primeiro momento, as manifestações dos sintomas dessas três arboviroses são muito semelhantes, o que acaba dificultando o diagnóstico clínico sobre qual das três doenças tropicais o enfermo realmente padece, por isso os médicos precisam de exames complementares para diagnóstico conclusivo.

Maniero et al. (2016) explica que as infecções de DEN e ZIKA são provocadas por flavivírus e devido à reação cruzada do vírus da dengue com outros flavivírus, como o ZIKA, os resultados sorológicos não apresentam uma sensibilidade confiável. Na fase aguda da doença pode ocorrer necessidade de se fazer uma diferenciação dos vírus na ênfase de priorizar o diagnóstico real, com isso outros exames mais sofisticados podem ser realizados para identificar o verdadeiro agente etiológico.

Figura 2: Combatendo o vetor *Aedes aegypti* com medidas de saúde pública



Fonte: HQ “Os defensores do prédio das laranjeiras em: Que mosquito é esse?” (BRUNO; MAIA; SANTOS, 2022, posição 13)

Após pesquisarem informações confiáveis sobre a dengue, os personagens principais Alex, Camila e Gigi saíram procurando, no seu prédio, todos os focos de água parada. Contudo, ao longo dessa jornada, eles sempre são impedidos pela furiosa síndica – dona Simone – que não compreende as atitudes dos jovens e acredita que eles estão apenas fazendo bagunça com coisas que não deveriam mexer.

Então, inconformados e para evitar discórdias, aos poucos, novamente, de maneira sigilosa, os três garotos conseguem ir limpando e secando todos os objetos onde havia água parada; conseqüentemente, esses recipientes estavam servindo como depósitos para os ovos dos mosquitos, por isso tantos moradores vinham adoecendo.

De acordo com Sangaleti (2022, p. 13, grifo do autor):

O controle da dengue é feito por meio de ações integradas entre gestores, profissionais de saúde e população, além de necessitar da participação de outros setores do município como o de limpeza urbana e meio ambiente, por exemplo. Torna-se primordial o envolvimento de toda a população a fim de **eliminar os criadouros** do mosquito *Aedes aegypti* que utilizam recipientes vazios tais como garrafas, latas, embalagens plásticas, pneus e outros que acumulam água para sua reprodução, os quais são comumente encontrados nos quintais das residências, terrenos baldios, aterros sanitários, entre outros. No que diz respeito à prevenção da dengue uma das principais atividades desenvolvidas pelo Ministério da Saúde é o **Levantamento Rápido de Índices de Infestação do *Aedes aegypti* (LIRAA)**

Entre outras ações, as visitas do Agente de Combate a Endemias (ACE) podem contribuir para que a população faça o controle nas suas casas dos devidos pontos de proliferação dos mosquitos. Os ACE podem usar produtos em tanques e piscinas, como o cloro, utilizado para desinfetar a água, numa quantidade adequada, para não causar danos à saúde e ao meio ambiente. Os profissionais também podem indicar a criação de peixes que podem devorar as larvas. Os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) podem durante o acompanhamento mensal ao ir à casa das famílias esclarecer, notificar à Secretaria Municipal de Saúde a quantidade de casos de dengue presentes na comunidade. Durante as visitas, pessoas com sintomas suspeitos podem ser orientadas a procurar uma Unidade Básica de Saúde (UBS).

Em situações extremas, de grande epidemia, carros fumacê saem às ruas para expelir um gás que tende a eliminar boa parte de mosquitos e insetos. Tal prática deve ser feita com cautela e só às vezes, pois nem todos os mosquitos morrem por causa da fumaça. Isso produz uma seleção que produz maior resistência dos insetos sobreviventes, sendo até cada vez mais difícil de conseguir matá-los com o uso de inseticidas.

Figura 3: Nova Vacina da Dengue no Brasil



Fonte: Portal “A Notícia do Caparaó”.

Disponível em: <https://www.anoticiadocaparao.com.br/saude-e-bem-estar/vacinacao-contradengue-vai-priorizar-faixa-etaria-de-6-a-16-anos>. Acesso em: 22/01/2024.

A HQ “Os defensores do prédio das laranjeiras em: Que mosquito é esse?” foi divulgada em 2022. Curiosamente, nesse livro eletrônico os autores não abordaram como medida de saúde pública a importância da vacinação para dengue, certamente esse fato poderá ser revisto numa próxima edição do material para aprimoramento do tema. No entanto, cabe ressaltar que a antiga vacina só era disponível a quem já tivesse sido contaminado pela dengue, aplicável em pessoas dos 9 até os 45 anos, e apresentasse um exame sorológico para comprovar o contágio, dificultando assim sua adesão para quem nunca se contaminou com os sorotipos.

A antiga vacina também não poderia ser tomada na rede pública de saúde, então isso acabou limitando bastante seus consumidores por causa das desigualdades socioeconômicas.

Todavia, o docente pode debater em sala de aula com seus alunos sobre essa questão e fazer um adendo, explicando por que razão o método da vacinação não foi explorado no e-book da HQ. É interessante também levar os estudantes a pesquisarem sobre as vantagens que o novo imunizante pode trazer para a vida das pessoas que irão ser vacinadas.

Em contraponto, no ano de 2023, a nova vacina contra a dengue finalmente foi lançada no Brasil. Só que inicialmente foi administrada mediante pagamento em clínicas particulares.

Considerando que a antiga vacina da dengue era muito restrita, agora, porém a atual vacina apresenta uma cobertura maior, que se estende das crianças com 4 anos de idade até os idosos com 60 anos, e serve inclusive também para os indivíduos que nunca tenha contraído a dengue (BRASIL, 2023).

Contudo, quem já apresentou esse quadro alguma vez, ainda assim talvez não tenha imunidade para os demais sorotipos, logo é necessário também se vacinar nesse caso. Tal vacina garante uma porcentagem bem maior na produção de anticorpos contra os sorotipos da dengue na comparação com a antiga vacina.

Em 2024, tendo em vista a situação crítica dos números alarmantes dos casos de dengue nos últimos anos da população brasileira, foi incorporado gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS) a nova vacina contra a dengue, o que aumentará assim as chances de proteção a favor de quem não conseguiu pagar pelas duas doses necessárias, no ano anterior.

Para Firmino e Souza (2023, p. 320):

A dengue é uma doença negligenciada e representa um sério problema de saúde pública, exigindo intervenções que atuem no seu combate e disseminação. Para isso, faz-se necessário criar espaços de diálogo que incentivem mudanças comportamentais que venham a contribuir para a prevenção dessa doença.

Quanto mais medidas forem adotadas para o enfrentamento das arboviroses, sobrarão mais vagas nos leitos de hospitais para cuidar de outras patologias. É importante ressaltar que Dengue, Zika ou Chikungunya só serão controladas quando cada um fizer a sua parte, buscando ampliar as estratégias de prevenção. Crianças, jovens, adultos e idosos, todos devem se cuidar.

4 CONCLUSÃO

Diante do exposto, percebe-se que mesmo que havendo uma nova vacina promissora contra a dengue, outras arboviroses que não possuem vacinas até o presente momento podem continuar sendo transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Por isso, é necessário continuar se prevenindo e não deixar água parada nos reservatórios.

Todavia, essas medidas de controle só produzirão efeito satisfatório se houver a colaboração de todos. Conhecer os detalhes das doenças é fundamental, mas em contrapartida somente verdadeiras ações de combate aos mosquitos realmente funcionarão e por isso promovam expectativa de que a saúde pública não entre em colapso. Sobretudo nos hospitais com poucos recursos que por questões de emergência precisam atender quadros graves de dengue, como na sua forma mais perigosa: a hemorrágica.

Também foi muito satisfatório observar através da história em quadrinhos que essa sensibilização pode ser levada até os jovens de uma maneira lúdica, prazerosa, fazendo com que eles possam interagir e participar de leituras, debates e projetos sobre os cuidados necessários para se proteger das arboviroses. Por fim, destaca-se que a responsabilidade social ainda é um grande triunfo da boa educação.

REFERÊNCIAS

BATISTA, H. F. F.; OLIVEIRA, G. S. de; CAMARGO, C. C. O. de. Análise de conteúdo: pressupostos teóricos e práticos. **Revista Prisma**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 48 – 62, 2021.

BRASIL. **Anvisa aprova nova vacina contra a dengue**. 02/03/2023. Online. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2023/anvisa-aprova-nova-vacina-para-a-dengue>. Acesso em: 22/01/2024.

BRUNO, R. V.; MAIA, R. M.; SANTOS, V. J. da R. M. **Os defensores do prédio das laranjeiras em: Que mosquito é esse?**. Ilustração: Pedro Ponzio. Rio de Janeiro: IOC, 2022. *E-book* (36 posições). Color. ISBN: 978-65-87717-13-5. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/61655/HQ%20Digital%20ISBN.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 20/01/2024.

BUTANTAN. **Dengue no Brasil: como identificar a doença e se prevenir dela?** 16/11/2023. Online. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/dengue-no-brasil-como-identificar-a-doenca-e-se-prevenir-dela>. Acesso em: 22/01/2024.

FIOCRUZ. **Recorde de óbitos por dengue chama atenção para combate ao Aedes aegypti**. 16/01/2023. Online. Disponível em: <https://www.ioc.fiocruz.br/noticias/recorde-de-obitos-por-dengue-chama-atencao-para-combate-ao-aedes-aegypti>. Acesso em: 20/01/2024.

FIRMINO, L. C. C.; SOUSA, M. N. A. de. Educação em Saúde como Estratégia de Enfrentamento da Dengue: Um Relato de Experiência. **ID on line Revista de Psicologia**, v. 17, n. 65, p. 313 – 322, 2023. ISSN 1981-1179.

LUPI, O.; CARNEIRO, C. G.; COELHO, I. C. B. Manifestações mucocutâneas da dengue. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 82, n. 4, p. 291 – 305, 2007. ISSN 1806-4841.

MANIERO, V. C. *et al.* Dengue, Chikungunya e Zika vírus no Brasil: Situação epidemiológica, aspectos clínicos e medidas preventivas. **Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa**, UNIGRANRIO, v. 3, n. 1, p. 118 – 145, 2016. ISSN 2359-6651. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/amp/article/viewFile/3409/2110>. Acesso em: 22/01/2024.

MENDONÇA, M. R. de S. Um gênero quadro a quadro: a história em quadrinhos. In: DIONISIO, A. P. (org.). **Gêneros Textuais & Ensino**. Rio de Janeiro: Lucerna, 2002. Parte II - cap. 6, p. 194 – 207.

SANGALETI, C. T. *et al.* **Dengue: Guia para Agentes Comunitários de Saúde**: E-book Interativo. 1. ed. Guarapuava: Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2022. *E-book* (31p.) color. ISBN: 978-65-00-45147-4. Disponível em: <https://www.guarapuava.pr.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/Ebook-dengue-1-2.pdf>. Acesso em: 22/01/2024.

GENIPA AMERICANA L., PLANTA COM POTENCIAL DE USO SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DE VILA RICA MT

SIRLEI FRAGATA SOUSA; JOARI COSTA DE ARRUDA

“Introdução”: *Genipa americana* L., (jenipapo), árvore que chega a 30 m de altura, com ampla distribuição no país. A planta apresenta diversos usos, madeira para construção civil, arborização urbana, melífera, medical, cultural e alimentícias. Os frutos são consumidos in natura apesar de ter gosto forte e muito utilizados para fabricação de produtos. **“Objetivo”:** Relatar usos e benefícios do consumo dos frutos de *G. americana* no município de Vila Rica-MT. **“Relato de caso/ Experiência”:** Em Vila Rica-MT, a planta possui múltiplos usos com base nos relatos sobre consumo do fruto in natura, sucos, geleias, licores e compotas, a partir destes relatos realizamos experimentos com os usos descritos na literatura e por moradores. Suco feito a partir da polpa da fruta, podendo ser consumido puro ou misturado com hortelã, apresentam sabor único e refrescante, sendo benéfico à saúde. Licor feito com a infusão da fruta, açúcar e álcool (cachaças ou vodcas) de sabor característicos apreciados entre os consumidores de bebidas artesanais. Geleia e compota feita da polpa da fruta, a receita varia acordo com gosto pessoal. Apesar de vários relatos encontrados na literatura e conversas com os feirantes, pode-se notar que o consumo é realizado sobretudo pelas pessoas mais antigas geralmente em festa tradicionais, quanto aos jovens pouco conheciam os usos. Entretanto ao consumir ficaram impressionados, com a qualidade e gostos dos produtos oriundos do jenipapo. **“Discussão”:** analisando o desconhecimento por parte da população mais jovens quanto ao uso dos produtos produzidos a partir dos frutos do jenipapo, relacionamos a essa perda as facilidades e acesso a diversidades de produtos industrializados. Porém destacamos que o aproveitamento de frutos nativos, é exemplo positivo de consumo sustentável, contribuindo para abordagem consciente em relação aos recursos naturais, obtendo produtos com qualidades e com baixos impactos ambientais. **“Conclusão”:** Ressalta-se que os produtos além de uma opção deliciosa e versátil, contribui para geração de renda in lucos, ocorrendo mudanças, contribuindo para a valorização de ingredientes naturais, incentivo a diversificação da culinária e o desenvolvimento de produtos artesanais tendo em vista que a fruta é rica em nutrientes promovendo a agricultura local e sustentável.

Palavras-chave: Frutos, Nativos, Uso, Alimenticio, Sustentavel.

GASES DE EFEITO ESTUFA: IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS INTEGRADOS NA ESTABILIZAÇÃO DO CARBONO NO SOLO NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

MARIA EDUARDA SOUZA DE SÁ; CACIO LUIZ BOECHAT; AMANDA FERREIRA DA SILVA; MARIA VITORIA GOMES DIAS; MARLON MIRANDA DE SANTANA

Introdução: No semiárido nordestino e em outras áreas do Brasil, enfrentamos a preocupação das mudanças climáticas, relacionada à emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), destacando-se principalmente o dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4). O desmatamento de florestas e terras emerge como um dos principais catalisadores para a liberação de CO_2 na atmosfera. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é analisar a eficácia dos sistemas integrados para a captação de carbono no semiárido nordestino. **Metodologia:** O trabalho se trata de uma pesquisa qualitativa, pois foi realizada através de revisão bibliográfica no período de setembro de 2023 a janeiro de 2024. Utilizando a plataforma Google acadêmico e Scientific Electronic Library Online (Scielo) para se obter informações através de livros e artigos científicos. Para pesquisa foi usada palavras-chaves como carbono, solo e gases de efeito estufa. **Resultados:** A partir do estudo foi possível observar que os sistemas integrados como o Sistema de Plantio Direto (SPD), rotação de culturas, sucessão, consórcios de cultivos, Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e a Integração Lavoura-Pecuária (ILP) que além da vantagem ecológica que é uma maior fixação de carbono, também encontra-se o incremento e a estabilidade de produtividade de grãos, a quebra do ciclo de pragas e de doenças, a alternância no padrão de extração e de ciclagem de nutrientes com uso de espécies com diferentes sistemas radiculares, além da manutenção ou a melhoria das condições físicas do solo. Essa variedade de práticas agrícolas de conservação pode aumentar os níveis de SOC, ao mesmo tempo em que aumenta a produtividade das culturas e diminui a procura de água. **Conclusão:** Os sistemas agrícolas ecológicos são cada vez mais adaptados em resposta a estas preocupações sobre o impacto das práticas agrícolas intensivas no ambiente tendo o objetivo comum de melhorar a gestão ambiental através do aumento da biodiversidade, da regeneração de terras danificadas, da diversificação das rotações e da conservação do solo. Essas práticas vem aumentando ao longo dos anos, pois além de reduzir a emissão de gases de efeito estufa, também traz resultados positivos que melhoram e favorecem as qualidades físicas, químicas e biológicas do solo.

Palavras-chave: Sistemas agrícolas, Matéria orgânica, Dióxido de carbono, Carbono orgânico, Conservação.



III Congresso Brasileiro de Especialidades Biológicas On-line

Mapas Conceituais Como Material de Apoio Para o Ensino de Circulação Atmosférica e Oceânica em Ecologia Básica

ÉRICA POSSINOZER CAMPOS

RESUMO

Encontrar novas formas de avaliar e otimizar o processo ensino-aprendizado é um grande desafio para o ensino superior. Neste trabalho, utilizamos mapas conceituais como ferramenta para abstração de causa e efeito dos fenômenos de circulação de massas e sua influência no clima na terra. Como justificativa, destacamos a baixa qualidade do ensino básico brasileiro, agravado pela pandemia do vírus SARS-CoV-2 e que resulta em alunos egressos no ensino superior com baixa maturidade científica. Em cada um dos mapas, foi requisitado o maior número possível de conceitos correlacionados. Solicitamos a reconstrução dos mapas conceituais em equipe. O uso dos esquemas mentais mostrou-se satisfatório como ferramenta de apoio ao entendimento e memorização dos conceitos ministrados em ecologia básica para os egressos no curso de ciências biológicas bacharelado, segundo relatos dos alunos e avaliação da professora regente.

Palavras-chave: Conhecimento; Ensino-Aprendizagem; Conceito; Abstração; Aprendizagem Significativa.

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1963) é fundamental para a construção do conhecimento ecológico, afinal, em um bioma, um ecossistema, uma comunidade ou em uma população, há muitas variáveis atuantes. Os fatores bióticos e abióticos operam em conjunto e, o entendimento da formação e

funcionamento de um bioma é uma tarefa complexa, que exige observação e abstração. Os mapas conceituais devem conter hierarquia e direcionalidade.

Ecologia básica é uma disciplina que demanda grande conhecimento prévio dos alunos em física, química, geologia e matemática. Dada a baixa qualidade do ensino fundamental e médio em nosso país (IDEB, 2019), agravada pela pandemia de Covid-19, causada pelo SARS-CoV-2, é de se esperar que os alunos tenham dificuldade em assimilar o conhecimento de forma integrada aos seus conhecimentos anteriores. Os mapas conceituais desenvolvidos por alunos são uma estratégia de apoio para que isto ocorra e se consolide como conhecimento científico.

Estruturar e representar o conhecimento ecológico de maneira articulada torna-se uma premissa para a formação de biólogos, afinal, cada alteração leva a uma reação de acontecimentos em cadeia, que podem afetar o ambiente em diversas escalas. Desta forma, o conhecimento efetivo é indispensável para qualquer profissional que lidará com ecologia em sua interpretação de variáveis.

Os mapas conceituais (Novak, 1970), quando bem trabalhados, conseguem unir conceitos como circulação oceânica e atmosférica ao eixo de rotação da terra e a gravidade, relacionando a causa e o efeito, além de interligar os diversos fenômenos globais, tais como: El Niño-La Niña, ressurgência e células de circulação, trabalhados ao decorrer do semestre na disciplina de ecologia.

2 MATERIAIS E MÉTODOS:

Solicitou-se aos alunos do primeiro período em bacharelado em ciências biológicas mapas conceituais individuais sobre os temas:

1-Circulação atmosférica

2-Circulação oceânica

Em cada um dos mapas, foi requisitado o maior número possível de conceitos correlacionados.

Em segundo momento, houve a formação de 7 grupos e definido um líder para cada um. Solicitamos a reconstrução dos mapas conceituais em equipe. Na correção, levamos em consideração não apenas os conceitos, como também os desenhos realizados pelos estudantes e a quantidade de ligações entre os termos.

Conceitos construídos a partir dos mapas, em grupo, com auxílio de monitoria:

1-Circulação atmosférica

2-Circulação oceânica

3-Eixo de inclinação da terra

4-Ressurgência

5-El nino e La nina

6-Clima

7-Escala temporal

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obtivemos 42 mapas sobre circulação oceânica e atmosférica, onde 5 foram desconsiderados por não cumprirem critérios para se enquadrarem na categoria, totalizando 37 mapas individuais considerados para o tema. Alguns alunos separam circulação oceânica e atmosférica em 2 mapas. Apenas 2 dos mapas ligaram ressurgência, fenômeno que aumenta a produção primária por soerguimento de águas profundas ricas em matéria orgânica, ao fenômeno bianual la nina, ou seja, 94,6% dos estudantes não conseguiram direcionar causa (resfriamento de águas do pacífico) à ressurgência. 41% dos estudantes fizeram conexões que não respeitaram a hierarquização dos fenômenos, ligando efeito à uma causa não condizente.

Entre as observações, podemos destacar:

Dificuldade em entender o termo “conceito”;

Confusão entre Mapa conceitual e resumo;

Dificuldade em abstrair os conceitos ecológicos, especialmente quando envolve geofísica;

Dificuldade em colaborar em grupo para a construção de mapas conceituais coletivos;

Dificuldade em liderar e respeitar o conhecimento e contribuição de cada participante do grupo;

Dificuldade em ligar causa e efeito dos fenômenos;

Dificuldade em manter o foco e respeitar o conhecimento da professora, por falta de maturidade e vivência do espaço universitário;

Poucos dos estudantes conseguiram interligar causa e efeito aos fenômenos. Em equipe, os alunos tiveram dificuldade em respeitar e agregar o conhecimento de cada um;

Dos 42 alunos, 30 relataram que a construção dos mapas auxiliam no rendimento na avaliação semestral. Avaliamos os mapas a partir da conectividade entre causa e efeito, número de conceitos e de ligações.

Habilidades como leitura e interpretação de textos técnico-científicos devem ser trabalhados com estudantes universitários a fim de iniciá-los na vida científica e em formar profissionais qualificados(SANTOS; QUEIROZ, 2007 Apud TOLENTINO; CARVALHO, 2020). Os alunos relataram que os mapas conceituais os ajudaram no desenvolvimento do pensamento crítico.

Os mapas conceituais mostraram-se como uma ferramenta efetiva para auxiliar no processo ensino-aprendizagem. Estudos como o de FARIAS; FARIAS, realizado em 2016 também resultaram em categorizar os conceitos e fazer as ligações corretas. Do total, 80% dos estudantes relataram que a construção dos mapas em grupo foi mais efetiva que quando individualmente.

4 CONCLUSÃO:

Há necessidade de um interlocutor com linguagem popular juvenil, para a transposição dos termos científicos para o prático, devido à baixa compreensão dos calouros que foi agravada após a crise na educação, intensificada pela pandemia. O uso dos esquemas mentais mostrou-se satisfatório como ferramenta de apoio ao entendimento e memorização dos conceitos ministrados em ecologia básica para os egressos no curso de ciências biológicas bacharelado, segundo relatos dos alunos e avaliação da professora regente.

REFERÊNCIAS:

AUSUBEL, D. P. The psychology of meaningful verbal learning. **New York: Grune & Stratton, 1963.**
255 p.

FARIAS, M.G.; FARIAS, G B. Aplicação de mapas conceituais como ferramentas didático-pedagógicas na área de recursos e serviços de informação. **Biblios: Journal of Librarianship and Information Science**, [s.l.], n. 63, p. 13-27, 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica: **2019: resumo técnico [recurso eletrônico]**. Brasília: Inep, 81 p. : il. 2021.

TOLENTINO, C.M; CARVALHO, A.A. Mapa conceitual como ferramenta de aprendizagem no ensino superior. **Editora Unijuí • Ano 35 • nº 110** P. 187-201 Jan./Abr. 2020.



AValiação DO Crescimento INICIAL DE 12 Espécies Arbóreas NATIVAS SOB Irrigação SEMANAL EM UMA Área DEGRADADA DA CAATINGA

LUIS AMÉRICO DE SOUZA AMORIM MARQUES; BRENDI ALESSANDRO DA SILVA SANTOS; VITÓRIA GOMES GALVÃO; ALINNE CAROLAINY DE LIMA ALVES; SARA LETÍCIA BARBOSA RODRIGUES DOS SANTOS

Introdução: Na caatinga o crescimento da vegetação nativa depende sobretudo da disponibilidade hídrica, entretanto, a precipitação pluviométrica é baixa nesse ecossistema, fazendo com que as plantas tenham crescimento lento e baixa taxa de sobrevivência, o que torna o reflorestamento mais difícil do que em outros biomas, visto que apenas plantar as mudas pode não ser efetivo, necessitando de estratégias para reverter esse cenário. **Objetivos:** O objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento inicial de doze espécies arbóreas nativas numa área degradada da Caatinga sob irrigação semanal. **Metodologia:** O transplante de mudas ocorreu em dezembro de 2023 e a análise foi feita até janeiro, havendo análises biométricas quinzenais de diâmetro de base, altura e quantidade de folhas. A irrigação foi semanal com 9 litros de água e as mudas foram plantadas com 3 litros de esterco caprino e palha de cana de açúcar sobre o solo. Para este trabalho foram utilizadas 5 indivíduos de 12 espécies diferentes, totalizando 60 plantas, que foram selecionadas considerando as árvores nativas de grande fuste, como aroeira (*Astronium urundeuva*), muquém (*Albizia inundata*), angico (*Anadenanthera colubrina*), tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), mulungu (*Erythrina velutina*), marizeiro (*Geoffroea spinosa*), ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), pau-ferro (*Libidibia ferrea*), saboneteira (*Sapindus saponaria*), juazeiro (*Sarcomphalus joazeiro*), baraúna (*Schinopsis brasiliensis*) e carabeira (*Tabebuia aurea*). As mudas foram separadas a 2 x 3 metros, usando o delineamento inteiramente casualizado. **Resultados:** Para a maioria das espécies foi comum o desenvolvimento positivo em altura, diâmetro de base e número de folhas. Durante as duas primeiras semanas houve uma redução de desenvolvimento para a maioria dos indivíduos, algo que foi revertido nas semanas seguintes. O mulungu e o angico foram as únicas espécies que tiveram variáveis com reduções ou oscilações maiores durante todo o primeiro mês. Tais respostas observadas nas espécies se devem à aclimação ao pleno sol, que pode ser mais longa no mulungu e no angico. **Conclusão:** Assim, pode-se concluir que a irrigação semanal é suficiente para o crescimento inicial das respectivas espécies arbóreas nativas da caatinga, necessitando de uma análise de maior prazo para avaliar o desenvolvimento completo das mesmas sob essas condições.

Palavras-chave: Reflorestamento, Floresta tropical seca, Semiárido, Irrigação semanal, Conservação.



REGISTRO DE OCORRÊNCIA DO TELEÓSTEO AIMORÉ (*Dormitator maculatus*) EM UM CANAL DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO DE SANTOS-SP

THAUAM SANTOS ROSA

RESUMO

A família Eleotridae compreende cerca de 35 gêneros e 155 espécies que habitam áreas tropicais e subtropicais em todo o mundo, esta família é caracterizada por ter nadadeiras pélvicas livres (não formando disco adesivo) e uma notória preferência por estuários, com algumas espécies que são exclusivamente para ambientes de água doce, um exemplar desta família é o *Dormitator maculatus* e foi descrito inicialmente como *Sciaena maculata*, pertencendo à ordem Gobiiformes. Registraram pela primeira vez a espécie na lagoa Patos-Mirim, onde são duas lagoas que tiveram o nome unificado, sendo a Lagoa dos Patos e a Lagoa Mirim. O presente estudo teve como objetivo registrar a ocorrência de *Dormitator maculatus* em um canal de drenagem de Santos – SP. O trabalho utilizou pesquisas bibliográficas a respeito do *Dormitator maculatus* sobre sua biologia e distribuição geográfica. Foi realizada coleta por meio de tarrafa (pesca ativa) e vara (passiva). Essa coleta foi realizada no período diurno e não houve critério na escolha do peixe relacionado ao seu tamanho. A captura do peixe foi realizada no canal de drenagem da cidade de Santos, mais especificamente na Av. Siqueira Campos Macuco Bacia, próximo do Porto, conhecido como Canal 4. Embora *D. maculatus* tenha uma ampla distribuição, a espécie ocorre apenas em uma faixa perto do mar, uma das regiões que está sofrendo dos impactos da ocupação humana, como mudança e poluição de corpos d'água, desmatamento e loteamentos. Portanto, supõe-se que o teleósteo Aimoré (*Dormitator maculatus*) foi introduzido através de ações antrópicas, isso explica a presença do espécime no canal de drenagem do município de Santos – SP.

Palavras-chave: Biogeografia; Ecologia; Espécies Alóctones; Zoologia; Peixes

1 INTRODUÇÃO

A família Eleotridae compreende cerca de 35 gêneros e 155 espécies que habitam áreas tropicais e subtropicais em todo o mundo. Esta família é caracterizada por ter nadadeiras pélvicas livres (não formando disco adesivo) e uma notória preferência por estuários, com algumas espécies que são exclusivamente para ambientes de água doce. *Dormitator maculatus* foi descrita por (Bloch, 1792) como *Sciaena maculata* e pertence à ordem Gobiiformes. Por toda costa do oeste do Atlântico, desde a Carolina do Norte (EUA) até o Uruguai não se tem conhecimento sobre a localidade-tipo da espécie.

Volcan e colaboradores (2016) registraram pela primeira vez a espécie na lagoa Patos-Mirim, onde são duas lagoas que tiveram o nome unificado, sendo a Lagoa dos Patos e a Lagoa Mirim. É um peixe comum em ambientes de água doce e marinho, como regiões de estuários, pântanos, manguezais, água salobra, lagoas e canais, onde geralmente a salinidade varia de 0 a 21 PSU e a temperatura entre 25-35°C. No Brasil, já foram registrados exemplares de *Dormitator maculatus* no estado do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

De acordo com PAIM e seus colaboradores, eles são onívoros, portanto, eles se alimentam principalmente de plantas, sedimentos e invertebrados. É uma espécie de pequeno porte; cabeça pequena; escamas ctenóides; 25-35 escamas na série longitudinal do corpo; dentes pequenos, cônicos, dispostos em 2-3 fileiras; primeira nadadeira dorsal com 7 espinhos e segunda nadadeira dorsal com um espinho e 7-9 raios; nadadeira anal com um espinho e 9-10 raios. Durante o período reprodutivo, adultos mudam de cor e os machos se exibem para as fêmeas com uma dança nupcial. Os adultos cuidam e protegem seus ninhos. Sendo assim, *Dormitator maculatus* pode ser distinguido de outras espécies do gênero pela combinação desses caracteres.

D. maculatus apresenta potencial para aquariofilia, estando contemplado na Instrução Normativa Interministerial nº1, de 3 de janeiro de 2012, que estabelece normas, critérios e padrões para a exploração de peixes nativos ou exóticos de águas continentais com finalidade ornamental ou de aquariofilia.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Durante amostragens de um outro projeto de pesquisa, foi capturado acidentalmente um espécime de *Dormitator maculatus*. Foi realizada coleta por meio de tarrafã (pesca ativa) e vara (passiva). Essa coleta foi realizada no período diurno e não houve critério na escolha do peixe relacionado ao seu tamanho, o espécime foi depositado no Acervo zoológico da Unisantia no Lote AZUSC 6778 (1 exemplar - 71mm).



Figura 1. Exemplar de *Dormitator maculatus*

O trabalho utilizou pesquisas bibliográficas a respeito do *Dormitator maculatus* sobre sua biologia e distribuição geográfica. A captura do peixe foi realizada no canal de drenagem da cidade de Santos, mais especificamente na Av. Siqueira Campos, Macuco Bacia, próximo do Porto, conhecido como Canal 4, que está rodeado por árvores. A literatura foi obtida do Google Scholar, Banco de teses e dissertações.

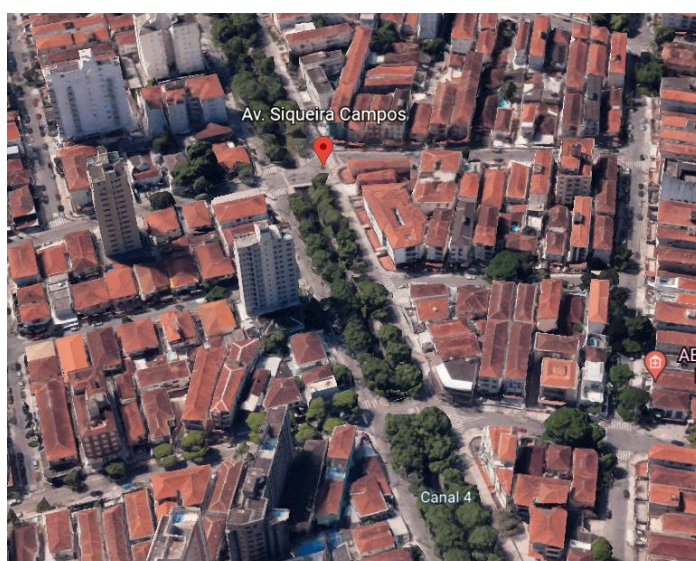


Figura 2. Local de Coleta do Exemplar (Google Earth, 2021)

A coleta já havia sido aprovada pelo Comitê de Ética na Utilização de Animais em trabalho do professor orientador sob o protocolo CEUA N° 9515310119.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Poucos estudos sobre o espécime foram obtidos no levantamento, embora haja uma ampla distribuição da espécie ao redor do mundo e tendo a introdução por ações antrópicas como um possível meio de causa de ocorrência do espécime no local. Observou-se também que a própria espécie tem uma excelente adaptação por conta de sua alta resiliência fisiológica que lhe permite sobreviver em locais com reduzidas concentrações de oxigênio dissolvidos e também suportar flutuações de salinidade e temperatura, tornando-se uma eficiente espécie para invasão.

Embora *D. maculatus* tenha uma ampla distribuição, a espécie ocorre apenas em uma faixa perto do mar, uma das regiões que está sofrendo dos impactos da ocupação humana, como mudança e poluição de corpos d'água, desmatamento e loteamentos. Devido ao fato que esta espécie raramente foi coletada no estado do Paraná e mudanças antrópicas foram registradas em seu habitat, *D. maculatus* foi incluído na lista vermelha de ameaçados na fauna do estado do Paraná. No Rio Grande do Sul, embora a espécie tenha sido registrada em uma área protegida, o Parque Nacional da Lagoa do Peixe (Figura 3), existem poucos registros de suas populações e várias publicações na planície costeira do Rio Grande do Sul, inclusive com longo prazo de amostragem, não registrou a presença desta espécie. Além disso, as populações dos Patos-Mirim sistema lagunar registrado no presente estudo sofre as mesmas ameaças que as populações paranaenses. Portanto, é possível que *D. maculatus* possa ser considerada uma espécie ameaçada de extinção no estado do Rio Grande do Sul.

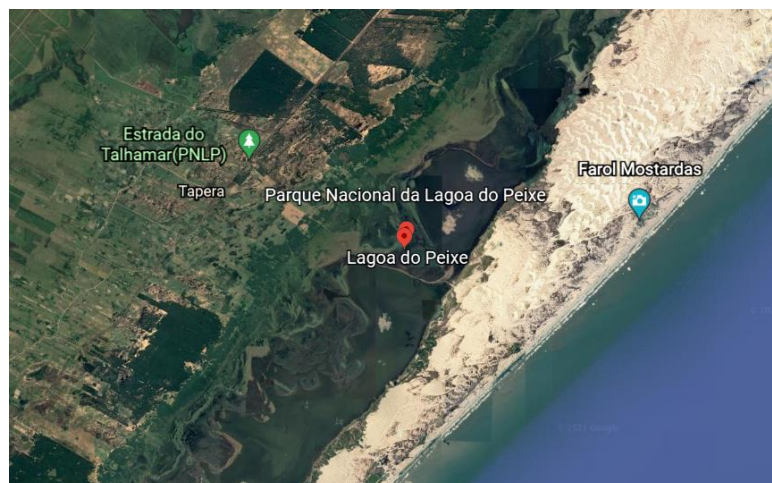


Figura 3. Parque Nacional da Lagoa do Peixe (Google Earth, 2021)

Apesar de ser uma espécie que tem um grande potencial para invasão, acreditamos que o espécime chegou até o local por meio de ação antrópica, visto que o local é uma região portuária e há possibilidades de transporte por água de lastro dos navios. Outra hipótese

dada, é que pelo fato de o *Dormitator maculatus* ser um espécime que apresenta potencial para aquariofilia, estando contemplado na Instrução Normativa Interministerial nº1, de 3 de janeiro de 2012, que estabelece normas, critérios e padrões para a exploração de peixes nativos ou exóticos de águas continentais com finalidade ornamental ou de aquariofilia, também pode ser um outro mecanismo de ter conseguido surgir no local.

Relatos sobre biologia de invasões foram observados por Charles Darwin em seu clássico livro *A Origem das Espécies* (*On the origin of species*) (1859), onde já mostrava exemplos sobre espécies não nativas e invasões biológicas. Entretanto, o primeiro cientista a escrever um livro voltado ao assunto foi Charles Elton – *Ecologia de invasões por animais e plantas* (*Ecology of invasions by animals and plants*) (1958), reconhecido como o ponto de partida para os estudos sobre invasões biológicas, difundindo o interesse por estudos sistemáticos com esse enfoque. Recentemente esse é um tema central da ecologia teórica e aplicada, abrangendo aspectos multidisciplinares.

São inúmeros os casos de espécies que alcançaram áreas onde naturalmente não eram encontradas através de introduções. As espécies que foram deslocadas de suas áreas nativas são conhecidas de diversas formas (e.g., introduzidas, exóticas, alóctones, não indígenas, alienígenas ou não nativas) e provocam danos imprevisíveis sobre os ecossistemas receptores, podendo afetar tanto a biodiversidade quanto atividades econômicas. Em um primeiro momento, o sucesso das espécies não nativas sobre as nativas pode ser contraditório, visto que as últimas são evolutivamente especializadas ao ambiente.

Entretanto, o processo de invasões pode ser dividido em fases, nas quais existem barreiras que precisam ser superadas pela espécie não nativa. Dentre estas fases para uma invasão bem-sucedida estaria a transposição de barreiras geográficas e de barreiras de cativeiro ou criação de espécimes, a sobrevivência no ambiente com uma reprodução bem-sucedida, ausência de predadores e parasitos, aclimatação mais rápida a mudanças das condições ambientais, rápida adaptação genotípica ao ambiente, generalidade na utilização dos recursos e pressão de propágulos. No caso de ambientes aquáticos, a conexão entre corpos de água proporciona um canal importante para a dispersão das espécies não nativas.

De acordo com GOZLAN e seus colaboradores (2017), a aquariofilia contribuiu com cerca de 120 introduções de peixes em sistemas aquáticos, a nível mundial, com tendência para aumentar. Na Florida (EUA), a aquariofilia é um importante vetor na introdução de peixes em águas doces, com cerca de 26 espécies introduzidas, e também em meio marinho.

As razões que levam à libertação de peixes utilizados em aquariofilia no meio natural são várias, nomeadamente, os indivíduos atingirem um tamanho demasiado grande para serem mantidos em aquário, implicarem gastos elevados em alimentação e manutenção, serem demasiado fecundos e, também, o “cansaço” dos proprietários em relação aos peixes.

Devido a estas razões e ao aumento do volume de negócios e dos aquariofilistas, as invasões decorrentes da aquariofilia começam a ser comuns um pouco por todo o Mundo. Num estudo realizado em lojas da Califórnia, verificou-se que cerca de 27 espécies usadas em aquariofilia apresentavam potencial de invasão.

A distribuição de *D. maculatus* foi relatada desde Nova York, Nova Jersey e Carolina do Norte até o Brasil, incluindo Golfo do México, Bahamas, América Central e Índias Ocidentais, no Litoral atlântico, em águas doces rasas e estuarinas em rios e lagoas costeiras, e estão localizados principalmente em vários microhabitats, como tocas de caranguejos ou tocas de lagostim, vegetação subaquática e áreas lamacentas.

4 CONCLUSÃO

Ao término da pesquisa, foi possível compreender uma possível causa da ocorrência do teleósteo Aimoré (*Dormitator maculatus*). Foi observado registros sobre a presença da espécie em diversos lugares do mundo. De acordo com registros e pesquisas de outros autores, o peixe apresenta potencial para Aquariofilia e tem uma alta resiliência fisiológica e como a introdução por ações antrópicas é um possível meio de causa de ocorrência do espécime no local. Portanto, supõe-se que o teleósteo Aimoré (*Dormitator maculatus*) foi introduzido através de ações antrópicas, isso explica a presença do espécime no canal de drenagem do município de Santos – SP.

REFERÊNCIAS

VOLCAN, M. V.; CHEFFE, M. M.; LANÉS, L. E. K.; DE MATTOS BURNS, M. D. **Pisces, Perciformes, Eleotridae, Dormitator maculatus (Bloch, 1792): Distribution extension for Patos-Mirim lagoon system, state of Rio Grande do Sul, Brazil.** Check List, v. 6, n. 4, p. 479-780, 2010.

PAIM, F. G.; NOBILE, M. L. M. O.; MELO, B. F.; OLIVEIRA, C.; FORESTI, F. **Dormitator maculatus (Bloch 1792). PEIXE DA VEZ.** n. 125, p. 39, 2018.

DUARTE, A; SERRA, W. S.; ZARUCKI, M; LOUREIRO, M. First records of *Dormitator maculatus* (Eleotridae) and *Ctenogobius shufeldti* (gobiidae) in Uruguay (Actinopterygii:

Gobiiformes). Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay (2ª época). v. 22, n. 2, p. 99-103, 2013.

TORRES, V.S; TORRES, F. S. S. **Diversidade de peixes em riacho da Praia da Pinheira, Palhoça – SC, Brasil. Unisanta BioScience [Internet].** V. 06, n. 3, p. 215-225, 2017.

BELLAY, S.; ROSA, R. R.; BOZZA, A.N.; FERNANDES, S. E. P.; SILVEIRA, M. J. **Introdução de Espécies em Ecossistemas Aquáticos: Causas, Prevenção e Medidas de Controle. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR) [Internet],** v. 9, n. 1, p. 181-201, 2016.

DE MORAES, M. B.; POLAZ, C. N. M.; CARAMASCHI, E. P.; DOS SANTOS JÚNIOR, S; SOUZA, G.; CARVALHO, F. L. **Espécies exóticas e alóctones da bacia do Rio Paraíba do Sul: implicações para a conservação. BioBrasil [Internet],** v. 7, n. 1, p. 34-54, 2017.

MOURÃO, C. F. G. **Aquariofilia como vector de introdução de peixes dulçaquícolas: características das lojas e das espécies na avaliação do potencial de invasão [Dissertação on the Internet].** UniCesumar, Maringá (PR), Brasil: Faculdade de Ciências, Departamento de Biologia Animal, Universidade de Lisboa, 2017.

FRANCO-LOPEZ, J.; BEDIA-SÁNCHEZ, C. M.; PELAEZ-RODRIGUEZ, E.; VIVEROS-LEGORRETA, J. L.; ORTIZ, M.; VÁZQUEZ-LÓPEZ, H. **Ecological Aspects of *Dormitator maculatus* Bloch, 1792 in the Alvarado Lagoon, Veracruz, Mexico. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences [Internet],** v.20, n. 1, p. 51-60, 2019.



CONFECÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS DE EMBRIOLOGIA HUMANA: CONTRIBUIÇÃO DE GRADUANDOS COM O ENSINO ESCOLAR

APARECIDA ALVES DO NASCIMENTO; AMANDA DE OLIVEIRA COSTA; GISELLE
ROCHA BITTENCOURT LIMA; MAILSON TEIXEIRA BATISTA; BEATRIZ BARBOSA ZÃO
FLORES

Introdução: A disciplina de embriologia não costuma despertar o interesse dos alunos devido à dificuldade de visualização das estruturas e o alto nível de abstração dos processos dinâmicos que ocorrem ao longo do desenvolvimento embrionário. Nas escolas, frequentemente, as aulas de embriologia são teóricas com o uso de ilustrações bidimensionais e isso dificulta a compreensão dos eventos e a assimilação dos conteúdos. **Objetivos:** Mediante a isso, este trabalho relacionado a um projeto de extensão teve como objetivo principal a confecção de modelos didáticos tridimensionais (3D) sobre a embriogênese humana inicial por graduandos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, para colaborar com escolas públicas do município de Seropédica (RJ), visando contribuir para a realização de aulas práticas. Com essa atuação, objetivou-se propiciar a eles vivência com a confecção de material didático e contribuir com o desenvolvimento de senso crítico a respeito deste tipo de prática de ensino. **Metodologia:** O trabalho ocorreu no Laboratório de Técnicas Histológicas e Embriológicas da UFRRJ, onde foram preparadas cinco sequências de treze modelos didáticos de Embriologia humana, com o uso de bolas de isopor revestidas com massas de biscoito coloridas, para ilustrar desde o processo de fecundação até o estágio de blastocisto, através de analogia de figuras de livro clássico de embriologia. **Resultados:** O material didático produzido reflete na íntegra as estruturas morfológicas representadas e isto contribuirá para melhor compreensão dos processos envolvidos por parte dos alunos. Quanto aos graduandos, através da confecção dos modelos, tiveram a oportunidade de reforçar seus conhecimentos teóricos e julgaram importante o uso deste tipo de recurso metodológico na construção do conhecimento. Isto corrobora com o objetivo principal que é fomentar um ensino de Embriologia humana mais dinâmico e efetivo nas escolas, com o auxílio de modelos didáticos 3D. **Conclusão:** Entende-se que essa atuação colaborativa de graduandos contribuirá com a educação científica escolar, pois os modelos didáticos possibilitarão a realização de aulas práticas e a motivação dos alunos em participar do desenvolvimento da aprendizagem de embriologia humana.

Palavras-chave: Modelos didáticos 3d, Embriogênese inicial, Aprendizagem, Escolas, Projeto de extensão.



RESULTADOS PRELIMINARES DA COLONIZAÇÃO DE INSETOS NECRÓFAGOS EM CARÇAÇAS DE SUÍNOS DISPOSTAS EM DIFERENTES POSIÇÕES

ISABELA FADER JOSÉ; CLAUDIO JOSÉ VON ZUBEN

RESUMO

A Entomologia Forense trata da aplicação de insetos e artrópodes associados a questões criminais. Isso porque, devido a sua constância e especificidade de acordo com cada região geográfica, atratividade de insetos e sequência dos estágios de decomposição de cadáveres, se torna uma das ferramentas que permitem a investigação do intervalo pós morte e, também, indagar sobre um possível deslocamento de cadáver. Pesquisas que têm como base a ciência forense são importantes para que se possa chegar a respostas mais precisas a partir de vestígios, respondendo com maior precisão perguntas como: “onde”, “quando” e “como” aconteceram tais atos. Este projeto tem por objetivo relacionar a colonização de insetos necrófagos e a sequência dos estágios de decomposição em carcaças suínas dispostas em três posições (suspensão, decúbito e oblíquo). Foram realizadas duas réplicas deste trabalho até o momento, utilizando carcaças de porcos, com métodos de amostragem manual e armadilhas de Shannon. Para as análises, foram mensuradas diversidade e similaridade de dípteros, himenópteros e coleópteros. Estágios de decomposição das carcaças também foram classificados. Relacionando todas as carcaças, pôde-se identificar que para a ordem dos dípteros, os cadáveres que possuíam maior índice de riqueza foram os dispostos de modo suspensão. Para os himenópteros, quem se sobressaíram foram os dispostos obliquamente e decúbito. Para similaridade, os dípteros da carcaça suspensa e de modo oblíquo dispuseram de maior semelhança de espécies. Para os himenópteros, as carcaças em modo oblíquo tiveram o seu índice com maior valor de similaridade. Para os coleópteros, as carcaças suspensas e em decúbito tiveram maior similaridade. Em relação à decomposição, os corpos que atingiram primeiro o estágio seco foram as carcaças dispostas em oblíquo. A atividade de insetos para dípteros e himenópteros foi maior no estágio de murchamento. Já no caso dos coleópteros, as aparições se davam no estágio murchamento e seco. Para dípteros e himenópteros, a atividade diminuía quando as carcaças atingiam o estágio seco.

Palavras-chave: Intervalo pós-morte; estágios de decomposição; posição cadavérica; Entomologia Forense; fauna cadavérica.

1 INTRODUÇÃO

Carcaças de animais representam um dos principais recursos efêmeros utilizados por insetos necrófagos, os quais fazem uso dos mesmos para alimentação, reprodução, oviposição e local de desenvolvimento da progênie (CAMPOBASSO *et al.*, 2001), sendo geralmente os primeiros a encontrar um corpo em decomposição, atraídos pelos compostos voláteis liberados após a morte (CORNABY, 1974; RECINOS-AGUILAR *et al.*, 2019). A entomofauna cadavérica apresenta certa constância e especificidade, de acordo com a região geográfica e estágio de decomposição em que se encontra o cadáver, sofrendo alterações em sua composição de acordo com as estações do ano e fatores climáticos; principalmente a temperatura ambiente e a umidade do ar afetam drasticamente a decomposição cadavérica, a atratividade para os insetos e a duração das fases imaturas, o que por sua vez influenciam no IPMmin (AMENDT *et al.*, 2011; CAMPOBASSO *et al.*, 2001; MARCHENKO, 2001). A compreensão dos fatores que exercem influência no processo de colonização é fundamental para uma aplicação correta da ferramenta entomológica, no intuito de auxiliar na resolução de casos reais de descoberta de cadáveres (GUIMARÃES, 2022).

A maioria dos estudos de campo de sucessão de insetos em cadáveres comparou corpos que se encontram na superfície do solo em diferentes estações e/ou habitats e, outros, o impacto do enforcamento na decomposição e sucessão de insetos em cadáveres (MATUSZEWSKI *et al.*, 2010; GRASSBERGER; FRANK, 2004; FEDDERN *et al.*, 2019). Na maioria desses estudos, foram encontradas diferenças significativas nas taxas de decomposição entre carcaças suspensas e não suspensas (FEDDERN *et al.*, 2019). Um corpo suspenso fica mais exposto ao fluxo de ar, o que acelera a decomposição, facilitando a disseminação de compostos orgânicos voláteis que atraem insetos necrófagos (SALOÑA-BORDAS; PEROTTI, 2014). O enforcamento também pode retardar a decomposição se o cadáver secar e mumificar ao vento (LYNCH-AIRD *et al.*, 2015; CAMPOBASSO *et al.*, 2001). Por outro lado, não existem projetos baseados em cadáveres dispostos de modo oblíquo (em superfícies inclinadas), o que torna essa abordagem inovadora para essa área de investigação científica.

Visto que a Organização Mundial da Saúde indica o suicídio como uma das principais causas de morte no mundo, o que torna isso um importante problema de saúde pública e que apresenta tendência de crescimento (NOCK *et al.*, 2008; BRASIL, 2023). Pesquisas que têm como base a ciência forense, visando integrar investigações criminais e auxiliar na compreensão do crime, são importantes para que se possa chegar a respostas mais precisas sobre os atos criminais a partir de vestígios deixados nas cenas dos crimes, ajudando a responder com maior precisão perguntas como: “onde”, “quando” e “como” aconteceram tais atos. Deste modo, o objetivo deste projeto é relacionar a colonização de insetos necrófagos e a sequência dos estágios de decomposição de cadáveres suínos dispostos de forma oblíqua, suspensa e decúbita em épocas úmidas, na região de Rio Claro, SP.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no campus da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, localizado no município de Rio Claro/SP. Foram escolhidos três pontos com sombra, para que não ocorresse a interferência de sol diretamente na entomofauna. Para este estudo, foram utilizadas quatro carcaças de porcos natimortos (*Sus scrofa domesticus*). As carcaças foram embaladas em sacos plásticos para que não houvesse contato com insetos e congeladas. Assim, o presente projeto não precisou passar pela aprovação da Comissão de Ética em Uso de Animais. As carcaças foram dispostas em três posições distintas, sendo elas: suspenso (pendurada de forma vertical pelo pescoço com cordas e amarrada em galhos de árvores a um metro acima do solo); oblíquo (carcaça disposta de modo inclinado, com a cabeça posicionada para baixo); decúbito, representando o grupo controle (disposta em plano horizontal).

Foram realizadas duas réplicas para cada caso. A primeira no mês de fevereiro de 2023, em que foram colocadas em campo três carcaças dispostas nas posições descritas acima (suspenso, oblíquo e decúbito), pesando entre 0,85 Kg a 0,90 Kg. A segunda réplica foi realizada no mês de maio do mesmo ano, com uma carcaça disposta de modo oblíquo, a qual pesava 1,05 Kg. As coletas eram feitas uma vez ao dia, das 9h às 12h20, sendo uma hora de coleta para cada carcaça. Foram registrados dados referentes à data, hora, temperatura e umidade do ambiente utilizando um termo-higrômetro. Dados de velocidade do vento e precipitação atmosférica foram fornecidos pela Estação Meteorológica (CEAPLA/IGCE) da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Campus Rio Claro/SP. As carcaças ficaram dentro de gaiolas de metal, para que se evitasse o ataque de vertebrados necrófagos e o acesso de animais carniceiros maiores, como aves de rapina, roedores e felinos (PAULA *et al.*, 2020). Além disso, foram adicionadas serragem no fundo de todas as gaiolas.

As coletas de insetos imaturos e adultos foram feitas diretamente das carcaças (cabeça, tronco, membros superiores e membros inferiores) e da zona de gotejamento, utilizando o método de amostragem manual e por meio de armadilhas de Shannon. Imaturos foram coletados com pinças e armazenados em potes de plástico devidamente etiquetados, contendo serragem e papel filtro umedecido. Posteriormente, foram mortos com água fervente em laboratório e conservados em frascos com álcool etílico a 95%. Os insetos em fase adulta foram coletados nas armadilhas de Shannon, contendo acetato de etila em seu recipiente (FEDDERN *et al.*, 2019). Em seguida, conservados a seco com o uso de alfinetes entomológicos (GARBELOTTO *et al.*, 2014). Insetos da ordem Coleoptera foram identificados utilizando a chave taxonômica descrita por Almeida e Mise (2009) e, para os himenópteros, usou-se o guia de identificação de Baccaro *et al.* (2015). Insetos adultos da ordem Diptera foram identificados utilizando chave taxonômica disponibilizada pelo Laboratório de Entomologia Integrativa (LEI - Unicamp). Os imaturos de dípteros serão identificados através de chaves taxonômicas

posteriormente. Nos casos em que as espécies não puderam ser identificadas até o momento, foram considerados níveis taxonômicos superiores, como gênero e família. Em relação às carcaças, foram feitos registros fotográficos e filmagens de trinta minutos para cada posição, utilizando uma GoPro Hero 5 e uma câmera Canon EOS Rebel T5.

Para a análise dos resultados, o Índice de Shannon e o índice de Simpson foram aplicados para calcular a diversidade das principais espécies coletadas (MAGURRAN, 2004; URAMOTO *et al.*, 2015). Para calcular o índice de similaridade da entomofauna associada às diferentes carcaças, foi utilizado o índice de Morisita (MAGURRAN, 2004; URAMOTO *et al.*, 2015). Os estágios de decomposição das carcaças foram analisados e classificados de acordo com a descrição de Monteiro-Filho e Penereiro (1987).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Decomposição

A primeira fase de coleta se deu no mês de fevereiro, iniciando no dia sete e se prolongando até o dia quatorze (chamada de coleta 1, ao longo do texto). No segundo dia de amostragem, o cadáver oblíquo estava coberto por formigas, não sendo possível observar o estágio de decomposição. No terceiro dia foi possível observar a presença de larvas e pequenas fissuras pelo tronco e nos membros superiores, retratando a fase de murchamento (imagem 1). O estágio seco caracterizou-se no quarto dia. Para o porco disposto de maneira decúbita, manchas rosadas no segundo dia, o que pode sugerir o começo do processo de inchamento. No terceiro dia, a cabeça estava completamente roxa e evidenciaram-se larvas de dípteros. O estágio de murchamento se deu no quarto dia. No quinto dia, o corpo estava em estágio seco. Já no sexto dia foi possível visualizar novas rupturas surgindo ao longo do corpo. Para o porco disposto de maneira suspensa, no segundo dia já foi possível observar ovos de dípteros no tronco e na cabeça do animal. Pequenas manchas vermelhas espalhadas pelo topo da cabeça surgiram no terceiro dia, podendo sugerir estágio de inchamento para este membro. No quarto dia, a cabeça do animal já estava com pequenas fissuras, indicando estágio de murchamento nesta parte do corpo. No quinto dia, o cadáver atingiu o estágio seco por completo. Durante o experimento, a temperatura dos três pontos variou de 25 °C a 30 °C e a umidade do ar foi de 59% a 87%. A velocidade do vento foi de 0,4 m/s a 3,1 m/s e a precipitação de chuva foi de 0,2 mm a 2,6 mm. A segunda fase da coleta (vamos chamar de coleta 2 ao longo do texto) foi realizada no mês de maio, iniciando no dia vinte e finalizando no dia vinte e oito, com duas réplicas em campo na posição oblíqua. Contudo, uma das carcaças foi consumida por um predador, assim, vamos considerar apenas uma réplica. No segundo dia de coleta, a cabeça e os membros superiores começaram a apresentar uma coloração levemente arroxeada, indicando o estágio de inchamento. Ovos de dípteros na cabeça e no tronco do animal apareceram no terceiro dia. No quinto dia, fissuras surgiram nos membros superiores, indicando o estágio de murchamento. O estágio seco se deu por completo no sétimo dia, com pouca pele pela carcaça. A temperatura variou de 16 °C a 24 °C e a umidade do ar foi de 57% a 75%. A velocidade do vento foi de 0,4 m/s a 2,7 m/s e a precipitação de chuva foi de 0 mm a 0,2 mm.

3.2 Ocorrência de espécies

Ao todo, foram coletados 147 insetos da ordem Diptera na fase adulta e 206 imaturos, 116 insetos de ordem Hymenoptera e 16 de ordem Coleoptera. A metodologia padrão para os imaturos era realizar coletas de dez indivíduos por dia. Para o porco disposto obliquamente na coleta 1 foram identificados: Dípteros (adultos) - *Lucilia eximia* (nº de indivíduos: 1), Fanniidae (nº de indivíduos: 19), Ulidiidae (nº de indivíduos: 16), Sarcophagidae (nº de indivíduos: 4); Himenópteros - *Trigona* sp. (nº de indivíduos: 2), *Mischocyttarus* (nº de indivíduos: 4), *Camponotus* sp. 1 (nº de indivíduos: 1), *Atta* sp. 1 (nº de indivíduos: 1), *Solenopsis* sp. 1 (nº de indivíduos: 37), *Camponotus renggeri* (nº de indivíduos: 6), Stephanidae (nº de indivíduos: 1), *Camponotus* sp. 2 (nº de indivíduos: 1); Coleópteros - *Metaxyonycha 11 angusta* (nº de indivíduos: 1), Lepturinae (nº de indivíduos: 1), *Aleochara* sp. (nº de indivíduos: 1).

O cadáver de maneira decúbita teve a seguinte ocorrência de insetos: Dípteros (adultos) - *Lucilia eximia* (nº de indivíduos: 14), *Chrysomya albiceps* (nº de indivíduos: 5), Fanniidae (nº de indivíduos: 13), Ulidiidae (nº de indivíduos: 2), Sarcophagidae (nº de indivíduos: 34); Himenópteros - *Mischocyttarus* (nº de indivíduos: 3), *Camponotus renggeri* (nº de indivíduos: 10), *Pachycondyla striata* (nº de indivíduos: 2); Coleópteros - *Erythreus carabus* (nº de indivíduos: 1), Xanthopygus sp. (nº de

indivíduos: 1), *Euspilotus azureus* (nº de indivíduos: 1), *Eulissus chalybaeus* (nº de indivíduos: 1), *Coprophanæus* sp. (nº de indivíduos: 1).

Já o porco suspenso apresentou: Dípteros (adultos) - *Lucilia eximia* (nº de indivíduos: 5), *Chrysomya albiceps* (nº de indivíduos: 4), Fanniidae (nº de indivíduos: 3), Sarcophagidae (nº de indivíduos: 4); Himenópteros - *Atta* sp. 1 (nº de indivíduos: 1); Coleópteros - *Xanthopygus* sp. (nº de indivíduos: 3), *Aleochara* sp. (nº de indivíduos: 1), *Hyster* sp. (nº de indivíduos: 3), Curculionidae (nº de indivíduos: 1).

Para o porco disposto de maneira oblíqua na coleta 2 têm-se: Dípteros (adultos) - *Lucilia eximia* (nº de indivíduos: 5), *Chrysomya albiceps* (nº de indivíduos: 7), Ulidiidae (nº de indivíduos: 2), Sarcophagidae (nº de indivíduos: 9); Himenópteros - *Camponotus* sp. 2 (nº de indivíduos: 1), *Camponotus* sp. 3 (nº de indivíduos: 2), *Solenopsis* sp. 1 (nº de indivíduos: 36), *Pachycondyla striata* (nº de indivíduos: 1), *Dolichoderus bispinosus* (nº de indivíduos: 4), *Pseudomyrmex gracilis* (nº de indivíduos: 2).

Tabela 1 - Número de indivíduos de ordem Diptera (adultos e imaturos), Hymenoptera e Coleoptera coletados em cada posição

	Diptera (adultos)	Diptera (imaturos)	Hymenoptera	Coleoptera
Obliquo (coleta 1)	40	60	53	3
Decúbito	68	11	15	5
Suspenso	16	62	1	8
Obliquo (coleta 2)	23	73	47	0
Total	147	206	116	16

Fonte: autor(a)

3.3 Índices de diversidade e similaridade

3.3.1 Diversidade

Para calcular a diversidade entre as carcaças utilizamos o índice de Shannon e o índice de Simpson. Para a ordem de dípteros, o maior índice de diversidade foi cadáver disposto de modo suspenso, de acordo com ambos os índices. Os insetos de ordem Hymenoptera, o cadáver disposto de modo oblíquo (coleta 1) teve o maior índice de diversidade de acordo com o índice de Shannon e, de acordo com o índice de Simpson, o cadáver de modo decúbito é o mais diverso. Para os de ordem Coleoptera, o cadáver disposto de modo decúbito com o maior índice de diversidade para ambos os cálculos.

3.3.2 Similaridade

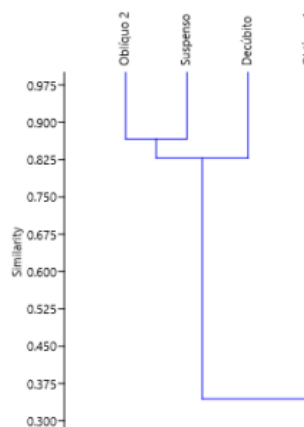


Figura 1: Cálculo do índice de similaridade da ordem Diptera em quatro posições distintas.

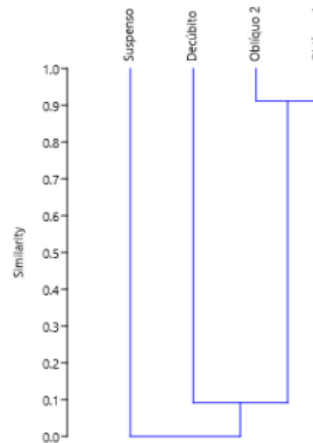


Figura 2: Cálculo do índice de similaridade da ordem Hymenoptera em quatro posições distintas.

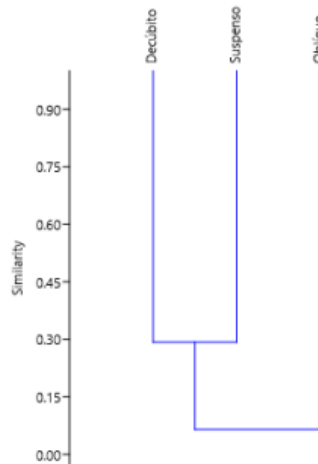


Figura 3: Cálculo do índice de similaridade da ordem Coleoptera em quatro posições distintas.

Relacionando as quatro carcaças dispostas em campo, podemos identificar que, para a ordem dos dípteros, o cadáver que possui o maior índice de riqueza foi o disposto de modo suspenso. Para os himenópteros, quem se sobressaiu com o maior índice é o porco disposto obliquamente na coleta 1 de acordo com o índice de Shannon e, para o índice de Simpson, quem se destacou foi o porco em decúbito. Já para os coleópteros, quem mostrou-se com o maior índice de riqueza foi o cadáver em decúbito. As espécies de dípteros de uma carcaça para a outra eram semelhantes. Os himenópteros dispuseram de espécies mais diversificadas e, para os coleópteros, também houve uma variedade considerável de espécies entre as carcaças. Para o porco disposto obliquamente na coleta 2 a ocorrência de abelhas foi extremamente maior se comparada às demais carcaças da coleta 1, e não houve a aparição de coleópteros. Bem como, para similaridade, os dípteros da carcaça suspensa e da carcaça em modo oblíquo (coleta 2) dispuseram de maior semelhança entre si. Já para os himenópteros, as carcaças dispostas de modo oblíquo (coleta 1 e 2) tiveram o seu índice com maior valor de similaridade. Quando avaliamos os coleópteros, a carcaça suspensa e a carcaça em decúbito tiveram maior similaridade uma da outra. Com relação aos fatores extrínsecos, a temperatura e a umidade do ar afetam drasticamente a decomposição cadavérica, a atratividade para os insetos e a duração das fases imaturas, o que por sua vez influencia no IPMmin (AMENDT *et al.*, 2011; CAMPOBASSO *et al.*, 2001), visto que, os dípteros

encontrados se desenvolvem mais rápido em temperaturas elevadas (BRUNDAGE *et al.*, 2011). Entretanto, na coleta 1, a temperatura da área no qual o porco em decúbito foi exposto era a mais alta se comparada às outras e foi o cadáver que demorou mais tempo para os primeiros insetos começarem a aparecer. Outro ponto é que o porco disposto de modo suspenso apresentou maior diversidade de espécies habitando a carcaça ao mesmo tempo, se comparado às demais. Isso pode estar relacionado com a altura do corpo, onde havia maior exposição ao vento (compostos voláteis espalhados com mais facilidade) e, conseqüentemente, tornando-se bastante atrativo. Em relação à decomposição, para a coleta 1, foi possível perceber que dentro dessas três diferentes posições, o corpo que atingiu o estágio seco primeiro foi a carcaça disposta de modo oblíquo, sendo que um dos fatores de influência pode ter sido a alta atividade de formigas. Ora, o cadáver que teve o processo mais lento foi o decúbito. Na coleta 2 podemos perceber que com a baixa temperatura (quando comparada à coleta 1) as larvas de dípteros demoraram mais para eclodirem. Contudo, após isso, o processo de decomposição foi acelerado chegando ao estágio seco por completo no sétimo dia, assim como a cadáver em decúbito. A temperatura é fator que causa a maior variação no tempo de desenvolvimento dos insetos imaturos, pois esses respondem aos estímulos térmicos, reduzindo ou acelerando o seu desenvolvimento, tornando-se uma relação diretamente proporcional (SOUZA; KIRST, 2010). Se compararmos o tempo de decomposição de todas as carcaças, podemos perceber que o cadáver em decúbito e o oblíquo da coleta 2 tiveram o processo de decomposição em tempo mais próximos. Entretanto, como houve a interferência de formigas no porco disposto de maneira oblíqua na coleta 1, fica difícil a comparação dos resultados, não sendo possível chegar a uma conclusão neste momento. E é de suma importância que se amplie os estudos para outras ordens de insetos, pois com isso pode-se obter aspectos ainda não contemplados e que possam também contribuir para um maior entendimento da sucessão cadavérica, tão importante nos estudos de Entomologia forense (FREITAS *et al.*, 2023). Paralelamente, a atividade de insetos para dípteros e himenópteros foi maior no estágio de murchamento de cada cadáver, com exceção do porco disposto de modo oblíquo na coleta 1, em que a presença de formigas começou a diminuir no estágio seco. Já para os coleópteros, as aparições se davam no estágio de murchamento e estágio seco. Para dípteros e himenópteros, a atividade diminuía quando as carcaças atingiam o estágio seco.

4 CONCLUSÃO

Até o presente momento, percebe-se que a posição do corpo em relação à superfície do solo interfere na dinâmica de colonização, afetando a estrutura, riqueza, abundância e diversidade dos insetos. Além disso, o processo de decomposição parece ser mais rápido em corpos dispostos obliquamente. É preciso realizar repetições nessas mesmas condições citadas na metodologia para que seja possível obter resultados mais concisos.

5 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M.; MISE, K. M. Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 53, p. 227 – 244, 2009.
- AMENDT, J.; RICHARDS, C. S.; CAMPOBASSO, C. P.; ZEHNER, R.; HALL, M. J. R. Forensic entomology: applications and limitations. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, v. 7, p. 379 - 392, 2011.
- BACCARO, F. B.; FEITOSA, R. M.; FERNANDEZ, F.; FERNANDES, T. O.; IZZO, T. J.; SOUZA, J. L. P.; SOLAR, R. Guia para gêneros de formigas do Brasil. Editora Inpa, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde e Vigilância Sanitária. Anualmente, mais de 700 mil pessoas cometem suicídio, segundo OMS, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/setembro/anualmente-mais-d-e-700-mil-pessoas-cometem-suicidio-segundo-oms>. Acesso em: 04 março de 2023.
- BRUNDAGE, A.; BROS, S.; HONDA, J. Y. Seasonal and habitat abundance and distribution of some forensically important blow flies (Diptera: Calliphoridae) in Central California. *Forensic Science International*, p. 115 – 120, 2011.
- CAMPOBASSO, C. P.; DI VELLA, G.; INTRONA, F. Factors affecting decomposition and Diptera colonization, *Forensic Science International*, v. 120, p. 18 - 27, 2001.

CEAPLA. CEAPLA - Centro de Análise e Planejamento Ambiental. Página inicial. Disponível em: <https://igce.rc.unesp.br/#!/ceapla>. Acesso em: 07 ago. de 2023.

CORNABY, B. W. Carrion reduction by animals in contrasting tropical habitats. *Biotropica*, v. 6, p. 51 – 63, 1974.

FEDDERN, N.; MITCHELL, E. A. D.; AMENDT, J.; SZELECZ, I.; SPPEY, I.; SEP PEY, C. V. W. Decomposition and insect colonization patterns of pig cadavers lying on forest soil and suspended above ground. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 2019.

FREITAS, T. B.; CAETANO, R. L.; BARBOSA, J. V.; CARRIÇO, C.; PINTO, Z. T. Entomologia forense: análise da produção científica no Brasil. *Revista Sustinere*, v. 11, p. 8 - 20, 2023.

GARBELOTTO, T. A.; CAMPOS, L. A. Metodologias de coleta e conservação. *Sociedade Brasileira de Zoologia*, p. 77 – 78, 2014.

GONÇALVES, R. E. M. Forensic Entomology e Cronotanagnose: insetos de importância Médico-Legal. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*, v. 3, p. 200 – 207, 2014.

GRASSBERGER, M.; FRANK, C. Initial study of arthropod succession on pig carrion in a central European urban habitat. *Journal of Medical Entomology*, v. 41, p. 511 – 523, 2004.

GUIMARÃES, S. E. F. Padrões de colonização de cadáveres por dípteros e sua aplicabilidade para a Entomologia Forense. Universidade Federal de Pernambuco, 2022.

LYNCH-AIRD, J.; MOFFATT, C.; SIMMONS, T. Decomposition rate and pattern in hanging pigs. *Journal Forensic Science*, v. 60, p. 1155 – 1163, 2015.

MAGURRAN, A. E. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, 2004.

MARCHENKO, M. I. Medico-legal relevance of cadaver entomofauna for the determination of the time since death. *Forensic Science International*, v. 120, p. 89 – 109, 2001.

MATUSZEWSKI, S.; BAJERLEIN, D.; KONWERSKI, S.; SZPILA, K. Insect succession and carrion decomposition in selected forests of Central Europe. Part 1: Pattern and rate of decomposition. *Forensic Science International*, v. 194, p. 85 – 93, 2010.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; PENEREIRO, J. L. Estudo de decomposição e sucessão sobre uma carcaça animal numa área do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, p. 289 - 295, 1987.

NOCK, M. K.; BORGES, G.; BROMET, E. J.; CHA, C. B.; KESSLER, R. C.; LEE, S. Suicide and Suicidal Behavior. *Epidemiologic Reviews*, v. 30, p. 133 – 154, 2008.

PAULA, A. A.; COSTA, M. B.; VIANNA, E. N.; FILIPPIS, T.; MARINHO, P. A. Ocorrência de membros da Ordem Diptera (Linnaeus, 1758) em carcaça de suíno (*Sus scrofa domesticus*) em área urbana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Criminalística*, v. 9, n. 1, p. 7-14, 2020.

RECINOS-AGUILAR, M. Y.; GARCÍA-GARCÍA, M. D.; MALO, E. A. CRUZ-LÓPEZ, L.; ROJAS, J. C. The Colonization of Necrophagous Larvae Accelerates the Decomposition of Chicken Carcass and the Emission of Volatile Attractants for Blowflies (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Medical Entomology*, v. 20, p. 1 - 8, 2019.

SALOÑA-BORDAS, M. I.; PEROTTI, M. A. First contribution of mites (Acari) to the forensic analysis of hanged corpses: a case study from Spain. *Forensic Science International*, v. 244, 2014.

SOUZA, A. S. B.; KIRST, F. D. Aspectos da bionomia e metodologia de criação de dípteros de interesse forense. In: GOMES, L. (Org.). *Entomologia Forense: novas tendências e tecnologias nas ciências criminais*. 1. ed. Technical Books, p. 169 - 182, 2010.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCCHI, R. A. Análise Quantitativa e Distribuição de Populações de Espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. *Ecology, Behavior and Bionomics*, v. 34, 2005.



ANÁLISES DAS VARIÁVEIS FÍSICO - QUÍMICAS DAS ÁGUAS ESTUARINAS DO RIO ANIL, COMPLEXO DE SÃO MARCOS - MARANHÃO

KAROLINA CRISTINE SOUSA PEREIRA; RAYANE SERRA ROSAS; MARIA CLARA CABRAL CORRÊA; GABRIELLE DINIZ SILVA e ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO CUTRIM.

RESUMO

O trabalho possibilitou a análise e estudo de determinados pontos do estuário do rio anil, sabe-se que essa localidade é influenciada pela antropização urbana, o que causa constantes poluições para todo o ecossistema local, sendo prejudicial tanto para a população que vive nas proximidades do estuário, quanto para as comunidades de organismos que se concentram nesta região. Assim, através deste estudo foi possível analisar as variáveis físico-químicas da água do estuário para uma maior percepção quanto à saúde do ambiente. Para a ocorrência deste processo, foi utilizado como metodologia a utilização do refratômetro, a qual foi essencial para a aferição da salinidade, o multiparâmetro para a análise da temperatura, do potencial hidrológico, saturação de oxigênio, oxigênio dissolvido e dos sólidos totais dissolvidos das correntes estuarinas. Além disso, para a mensuração da transparência da água foi necessária a utilização de um disco de secchi e para a obtenção das coordenadas GPS, foi usado também. Os pontos que foram trabalhados no trabalho são distribuídos em quatro pontos (P1, P2, P3 e P4) os quais referem-se ,respectivamente, a Ponte José Sarney, Ponte Bandeira Tribuzzi, Av. Quarto Centenário/Liberdade e Av. Quarto Centenário/ Hospital Sarah. Os resultados foram claros quanto aos seus valores analisados, apresentando a transparência da água, salinidade, saturação de oxigênio, oxigênio dissolvido e temperatura com valores maiores no período chuvoso comparados ao período de estiagem e quanto ao pH, ele apresentou valores neutros no decorrer dos pontos e dos períodos. Dessa forma, as variáveis estudadas e analisadas ainda demonstraram valores considerados limitantes para um ambiente saudável.

Palavras-chave: Períodos Sazonais; Variáveis Ambientais; Estuário; Qualidade hídrica; ERA.

1 INTRODUÇÃO



É conhecido por zona costeira toda área intrincada em permanente alteração, consequência das interferências ocasionadas pelos processos naturais, os quais estão relacionados com as decorrentes ações antrópicas e a escala temporal. A zona costeira é um ambiente que possui uma significativa riqueza natural, pois ela tem distintos ecossistemas. Eles se alternam entre mangues, praias, estuários e outros (DIAS; OLIVEIRA, 2013). Os estuários são ótimos e eficazes criadouros naturais de muitos organismos marinhos, os quais, necessitam de uma boa qualidade da água, sendo esse um fator fulcral para a conservação do ciclo vital (YAURI *et al*, 2011). A água contém diversos componentes, os quais podem ser analisados para o acompanhamento da saúde de determinado ambiente, além disso, para uma melhor análise do ambiente aquático é importante que haja a aplicação de fatores físicos, químicos e microbiológicos, sendo estes presentes na água, os quais servem como indicadores para determinar se este habitat está saudável ou poluído (VASCO *et al*, 2010). Sabe-se que a companhia de tecnologia de saneamento ambiental (CETESB) inovou o índice que atualmente é o mais utilizado, remodelando em nove variáveis. Dentre as variáveis estão contidas: a temperatura, salinidade, pH, sólidos totais dissolvidos, oxigênio dissolvido (CETESB, 2016). O trabalho tem por objetivo, analisar as variáveis físico-químicas em função dos períodos chuvosos e de estiagem no complexo estuarino do Rio Anil, São Luís-MA.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os pontos coletados, analisados e estudados do Estuário do Rio Anil, são separados em quatro localizações, sendo eles: P1 - Ponte José Sarney; P2 - Ponte Bandeira Tribuzzi; P3 - Av. Quarto Centenário/Liberdade e P4 - Av. Quarto Centenário/ Hospital Sarah. As coordenadas geográficas destes sequencialmente são: 02°17'18"S e 44°18'12"W; 02°31'18"S e 44°17'31"W; 02°31'18"S e 44°16'55"W; 02°31'44"S e 44°16'30"W. Para a aferição das variáveis físico-químicas da água, utilizou-se um refratômetro para aferir a salinidade. Além, do multiparâmetro para a averiguação da temperatura da água (-10°C e 60°C), do potencial hidrológico (pH), da saturação do oxigênio (%), do oxigênio dissolvido (mg,L-1) e dos sólidos totais dissolvidos (TDS). Ainda, para mensurar a transparência da água (cm), foi utilizado o disco de Secchi. E para se obter as coordenadas dos pontos amostrais do ERA, usou-se o GPS (Garmin). Os conhecimentos climatológicos de precipitação pluviométrica aglomerada, média



anual histórica (com base nas últimas quatro décadas) e pertinentes ao período de estudo, são adquiridos do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Além disso, para a análise de marés dos períodos de coleta é usada a Tábua das Marés para a Costa do Brasil e Portos Estrangeiros, divulgada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha Brasileira (DHN).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A salinidade entre PC (Período chuvoso) e PE (Período de estiagem) sofre alterações sequencialmente nesses dois períodos. Isso acontece, pois no PE não há influência da chuva e da dissolução dos sais presentes no estuário. A média da salinidade, conseqüentemente, no período chuvoso obteve uma média máxima de $26,5 \pm 7,77$ e mínima de $22 \pm 4,24$ e na estiagem uma média máxima de $33 \pm 1,41$ e mínima de 30 ± 0 , os quais podem ser observados na (Quadro 1). Os dados detectados do ERA (Estuário do Rio Anil), são semelhantes aos dados obtidos no trabalho de Rosas (2022), o qual, retrata oscilações de salinidade entre períodos de estiagem e chuvoso. A salinidade em PE teve elevações, entretanto, decréscimos em momentos chuvosos. Sendo assim, durante o período chuvoso, as colunas d'água se mostram de forma turva, por conta da dissolvência dos sedimentos presentes no estuário com a água, dificultando a transparência do estuário.

Além disso, Azevedo-Cutrim (2008), também retrata que a salinidade em seus estudos e trabalhos teve um aumento na estiagem, pois no Golfo do Maranhão é apresentado valores maiores da salinidade em períodos de estiagem, devido a restrição da chuva. A temperatura é importante no controle dos organismos do mar, dessa forma, essa variável tem uma função essencial para os organismos aquáticos. A sua média do período chuvoso tem um máximo de $30,03 \pm 0,28$, enquanto, o mínimo é de $29,76 \pm 0,11$.

Quadro 1- Dados com média e desvio padrão quanto às variáveis físico químicas do ERA.

P.S.	P.A.	Trans. da água (cm)	Sal.	Sat. O2 (%)	OD (mg,L-1)	T (°C)	pH	STD (g/l)
Chuvoso	P1	$38,5 \pm 9,19$	$26,5 \pm 7,77$	$57 \pm 38,11$	$3,59 \pm 2,72$	$30,03 \pm 0,28$	$7,48 \pm 0,32$	$32,9 \pm 22,44$
	P2	$34,5 \pm 0,70$	$24,5 \pm 9,19$	$50,6 \pm 26,42$	$3,22 \pm 2,11$	$29,76 \pm 0,11$	$7,41 \pm 0,24$	$30,7 \pm 22,64$



	P3	35 ± 5,65	24,5 ± 7,77	53,6 ± 29,98	3,42 ± 2,35	29,90 ± 0,10	7,43 ± 0,34	31,2 ± 22,66
	P4	32 ± 7,07	22 ± 4,24	53,8 ± 30,26	3,46 ± 2,41	30,04 ± 0,02	7,29 ± 0,18	29,2 ± 19,74
Seco	P1	44 ± 18,38	31,5 ± 18,38	71,18 ± 59,22	4,46 ± 3,59	29,88 ± 0,25	7,81 ± 0,00	47,0 ± 4,50
	P2	42 ± 16,26	33 ± 1,41	73,81 ± 62,95	3,95 ± 3,43	29,63 ± 0,09	7,82 ± 0,04	47,24 ± 1,78
	P3	34,5 ± 9,19	31 ± 1,41	69,04 ± 56,16	4,25 ± 3,83	29,83 ± 0,53	7,84 ± 0,05	41,39 ± 5,51
	P4	31 ± 4,24	30 ± 0	63,33 ± 48,12	3,47 ± 2,67	29,92 ± 0,37	7,67 ± 0,04	43,49 ± 1,13

Trans. da água (Transparência da água); Sal.(Salinidade); Sat. O2 (Saturação do oxigênio); OD (Oxigênio dissolvido); T (Temperatura); pH (Potencial hidrogeniônico); STD (Sólidos totais dissolvidos).

Fonte: Elaborados pelos autores (2023)

Além disso, no período de estiagem, a temperatura da água apresenta uma média de $29,88 \pm 0,25$ e um mínimo de $29,63 \pm 0,09$. Assim, percebe-se que durante o PC a água não evapora como no PE, fazendo com que os valores na estiagem sejam menores em relação aos valores durante o período chuvoso. Em relação à transparência da água no PE, é possível observar que há uma alteração, enquanto no PC há influência dos sólidos em suspensão, impedindo e dificultando uma melhor visibilidade da água em relação a sua transparência. Sua média se mostra no PC com os seguintes valores: $38,5 \pm 9,19$ e $31 \pm 7,07$ e em PE, $44 \pm 18,38$ e $31 \pm 4,24$. Os resultados de Rosas (2022), quanto a transparência da água vai ao encontro dos resultados captados no ERA, os quais variam, entretanto, possuem maiores índices nos períodos de estiagem (PE) e menores valores nos períodos chuvosos (PC).

A transparência da água associada ao tempo, tendo em vista que de acordo com a (Quadro 1) os valores no período chuvoso são maiores comparados ao período de estiagem, isso ocorre, pois durante o período chuvoso os sedimentos presentes na água não ficam somente no fundo, mas ficam depositados nas colunas d'águas, não tendo uma nítida transparência.

Quanto à saturação do oxigênio, grande vitalidade para as espécies, no PC é apresentada a média máxima de $57 \pm 38,11$ e mínima de $50,6 \pm 26,42$. Enquanto no PE a máxima é de $73,81 \pm 62,95$ e a mínima de $63,33 \pm 48,12$. Sabe-se que a saturação de oxigênio tem haver com o quantitativo,



ou seja, quanto do oxigênio pode ser dissolvido na água, isso ocorre através da pressão desta, segundo os dados da (Quadro 1), no PC os valores são menores em relação ao período de estiagem, pois durante o período chuvoso a corrente da água encontra-se em maior agitação quanto o período de estiagem.

Os sólidos dissolvidos totais (TDS) do ERA apresentam um máximo na sua média no valor de $32,9 \pm 22,44$ e mínimo de $29,2 \pm 19,74$ no período chuvoso e no período de estiagem teve um máximo de $47,24 \pm 1,78$ e mínimo de $41,39 \pm 5,51$. Sendo assim, essa variável no período de estiagem é maior, pois não há a influência da chuva neste período, não dissolvendo assim, os sedimentos e os sólidos contidos no fundo do estuário.

De acordo com as análises realizadas do ERA, o pH no período de estiagem se encontra em um nível resumidamente elevado em comparação com os resultados do período chuvoso, essa variável é fundamental, pois ela tem influência nos ambientes aquáticos por meio das suas aplicações na fisiologia de diversas espécies. Essa variável demonstra resultados da sua média no PC com máxima de $7,48 \pm 0,32$ e mínimo de $7,29 \pm 0,18$. No PE, foi identificado um máximo de $7,84 \pm 0,05$ e mínimo de $7,67 \pm 0,04$. Entretanto, os valores detectados do pH encontram-se em um estado neutro.

O oxigênio dissolvido nos determinados pontos amostrais apresentam-se no PC de maneira um tanto decrescente comparando-se ao PE. O oxigênio apresentou em sua média, os valores encontrados no PC são de $3,56 \pm 2,72$ e $3,22 \pm 2,11$, sendo estes, máximo de mínimo, respectivamente. Ainda, no PE, os valores analisados foram $4,46 \pm 3,59$ e $3,47 \pm 2,67$. Dessa forma, o oxigênio dissolvido possui um papel fundamental, pois ele é importante para a conservação dos organismos aquáticos, assim, ele apresentou maior resultado no período de estiagem, pois não há a influência da chuva e assim, há uma concentração maior das microalgas, as quais fornecem a elaboração do oxigênio.

4 CONCLUSÃO

Portanto, percebeu-se que dentre os períodos sazonais analisados conforme a distribuição dos pontos amostrais, a maioria das variáveis físico-químicas se mostram de forma crescente no PE comparado ao PC, o qual teve as variáveis decrescentes. A transparência da água se mostrou um tanto elevada no PE comparado ao PC, além disso, a salinidade também teve um declínio



durante o PC e uma elevação no PE. Quanto à saturação de oxigênio, ela cresceu no PE comparada ao PC, o oxigênio dissolvido não apresentou valores crescentes durante o PC e sim no PE. Quanto à temperatura, ela se mostrou crescente no período chuvoso e decrescente no de estiagem, já o pH manteve-se neutro durante os períodos analisados. A saturação de oxigênio também teve seus valores crescentes somente no período de estiagem. Dessa forma, mesmo com os presentes impactos antrópicos sofridos pelo ERA, os resultados ainda encontram-se dentro de um limite quanto a um ambiente saudável.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO-CUTRIM, A. C. G de. **Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica no Golfão Maranhense-Brasil**. 147 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia., 2008.

CETESB (2016). Apêndice D: Índice de Qualidade de Água. Disponível em <http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wpcontent/uploads/sites/32/2013/11/Ap%C3%AAndice-D-%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas-1.pdf>

DIAS, Renê Lepiani; DE OLIVEIRA, Regina Célia. Zoneamento geoambiental do litoral sul do Estado de São Paulo. **Geografia**, v. 38, n. 2, p. 371-383, 2013.

ROSAS, Rayane Serra. **Composição e distribuição do microzooplâncton na região do Caúra, São José de Ribamar -MA**, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Maranhão, 2022.

VASCO, Anderson Nascimento et al. Qualidade da água que entra no estuário do rio Vaza Barris pelo principal fluxo de contribuição de água doce. **Scientia Plena**, v. 6, n. 10, 2010.

YAURI, Walter Muedas Luis et al. **Biometria é fator de condição dos moluscos arenícolas dominantes no estuário do Rio Paciência no município da Raposa/MA**. In: X Congresso de Ecologia do Brasil, 2011.



INTEGRAÇÃO INTERDISCIPLINAR NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: A ATUAÇÃO DO BIÓLOGO COM ÊNFASE NO CONTROLE DE VETORES E PREVENÇÃO DE ARBOVIROSES

MARIA AUREA SOARES DE OLIVEIRA; ANGÉLICA RODRIGUES DE SOUZA COSTA; MARIA DO SOCORRO COSTA; FABIA FERREIRA CAMPINA; CINTIA PAZ NUNES

RESUMO

A abordagem adotada pelos biólogos visa, portanto, otimizar não apenas as ações de controle, mas também os esforços de prevenção e mitigação dos impactos das doenças na sociedade. A integração de conhecimentos biológicos, epidemiológicos e ambientais proporciona uma visão abrangente, permitindo a implementação de estratégias mais eficazes e personalizadas de acordo com as características específicas de cada contexto. Neste sentido esse estudo busca descrever a abordagem do biólogo no controle de vetores, com foco na prevenção de arboviroses. Este estudo se configura como uma revisão narrativa da literatura, conduzida a partir da pergunta norteadora: "O que a literatura revela sobre a atuação do profissional biólogo em ações interdisciplinares, com ênfase no controle de vetores e prevenção de arboviroses?" Esta revisão abrangeu o período de outubro a dezembro de 2023 e teve como base de pesquisa os descritores "Biologia", "Saúde", "Arboviroses" e "Vetores". O estudo evidencia que o biólogo desempenha um papel crucial de natureza multidisciplinar, demonstrando sua capacidade de contribuir significativamente para ações relevantes no setor da saúde. A formação obtida durante a graduação emerge como uma ferramenta essencial, capacitando o biólogo a explorar uma ampla gama de áreas e a engajar-se com públicos diversos. Essa visão abrangente e sólida adquirida ao longo da formação torna-se instrumental na condução de atividades que transcendem os limites tradicionais, permitindo ao biólogo impactar positivamente e de maneira abrangente no campo da saúde. Assim também se destaca que é evidente uma lacuna de estudos na área, indicando a necessidade premente de pesquisas que enfatizem a atuação do profissional biólogo no campo da saúde. Ao direcionar o foco para esses estudos, não apenas enriquece a compreensão sobre o papel do biólogo na saúde, mas também fornecemos uma base sólida e fundamentada em evidências para orientar e capacitar os profissionais dessa área.

Palavras-chave: Biologia; Arboviroses; Saúde Coletiva; Vetores; Interdisciplinaridade.

1 INTRODUÇÃO

Espécies de insetos vetores possuem grande importância epidemiológica, pois atuam como vetores de transmissão de doenças ao homem. Dentro da classe dos insetos, os Dípteros (mosquitos) se destacam como vetores biológicos pela transmissão de doenças como as arboviroses (dengue e febre amarela), filariose (elefantíase), malária e oncocercose (FINKLER,

2012).

O termo arbovírus tem origem inglesa que denomina (ARthropod + Borne + Vírus) sendo assim designado como vírus transmitidos por artrópodes e possuindo característica peculiar não somente pela sua associação através de artrópodes, mas pelo fato de parte de seu ciclo de reprodução ocorrer nos insetos (RUST, 2012). A elevada importância das doenças transmitidas por insetos vetores no Brasil, aponta para a relevância de estudar os métodos de controle desses vetores, tanto nos aspectos técnicos como teóricos (WERMELINGER; FERREIRA, 2013).

Atualmente podem ser usados ou estudados diferentes métodos alternativos ao controle químico como, por exemplo, os controles ambiental, biológico, genético e mecânico (WERMELINGER; FERREIRA, 2013). A importância do processo educativo é inegável, sendo essencial para a eficácia das medidas adotadas.

Nesse cenário, é imprescindível destacar a atuação vital do profissional biólogo no controle de vetores e na prevenção de arboviroses. O papel desempenhado pelo biólogo é de extrema importância no manejo de vetores e organismos prejudiciais, iniciando-se pelo processo de identificação das espécies que exercem impacto negativo na região. A partir dessa identificação, torna-se possível elaborar estratégias eficazes para controlar esses organismos, preservando, ao mesmo tempo, o equilíbrio do ecossistema (BRASIL, 2015).

Através dessas práticas o biólogo consegue desenvolver ações no campo da promoção da saúde coletiva, na prevenção de agravos e diagnóstico precoce, interferindo sobre os processos de transmissão de doenças mediadas por vetores, em especial as arboviroses; Participando ativamente do planejamento de atividades sob uma perspectiva interdisciplinar; integrando processos de educação permanente no campo da Saúde Ambiental e Vigilância à Saúde (URCA, 2017).

A abordagem adotada pelos biólogos visa, portanto, otimizar não apenas as ações de controle, mas também os esforços de prevenção e mitigação dos impactos das doenças na sociedade. A integração de conhecimentos biológicos, epidemiológicos e ambientais proporciona uma visão abrangente, permitindo a implementação de estratégias mais eficazes e personalizadas de acordo com as características específicas de cada contexto.

Neste sentido esse estudo busca descrever a abordagem do biólogo no controle de vetores, com foco na prevenção de arboviroses, envolvendo a investigação das suas responsabilidades, métodos aplicados, desafios enfrentados e contribuições para a promoção da saúde pública.

2 METODOLOGIA

Este estudo se configura como uma revisão narrativa da literatura, conduzida a partir da pergunta norteadora: "O que a literatura revela sobre a atuação do profissional biólogo em ações interdisciplinares, com ênfase no controle de vetores e prevenção de arboviroses?" Ao adotar uma abordagem narrativa, busca-se compilar e analisar de forma abrangente as informações disponíveis na literatura pertinente.

Esta revisão abrangeu o período de outubro a dezembro de 2023 e teve como base de pesquisa os descritores "Biologia", "Saúde coletiva", "Arboviroses" e "Vetores". A busca por publicações foi conduzida por meio do Google Acadêmico, bem como nas bases de dados especializadas, SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e DOAJ (Directory of Open Access Journals).

Para a constituição desta revisão, foram consultados artigos publicados no intervalo de 2010 a 2023, escritos em língua portuguesa e disponíveis integralmente e de forma gratuita nas bases de dados selecionadas. Além da análise de artigos científicos, a pesquisa incorporou resoluções e legislações estabelecidas pelos conselhos de biologia, visando enriquecer a compreensão do contexto normativo e ético que norteia a atuação dos profissionais biólogos

nesse domínio específico. Foram excluídos da amostra resumos ou trabalhos incompletos, fora do período estabelecido e de acesso pago. Os critérios de exclusão buscam manter a qualidade e relevância da amostra, assegurando a consistência das conclusões derivadas desta revisão narrativa da literatura.

A seleção dos trabalhos foi realizada inicialmente com base nos títulos pertinentes à temática em questão. Em um segundo momento, procedeu-se à leitura detalhada dos trabalhos selecionados, e, posteriormente, a análise abrangente do estudo completo. Essa abordagem sequencial permitiu uma triagem eficiente, identificando artigos que atendem especificamente aos objetivos deste estudo.

A etapa inicial de seleção por título visou otimizar o processo de identificação de trabalhos relevantes, direcionando a atenção para aqueles que apresentavam uma conexão direta com a pesquisa proposta. A leitura detalhada dos trabalhos, seguida pela análise completa, possibilitou uma compreensão aprofundada das metodologias utilizadas, resultados obtidos e conclusões apresentadas nos estudos selecionados, permitindo assim a organização das informações para escrita dos resultados.

3 RESULTADOS

A Atenção Primária à Saúde (APS) tem um papel central na estruturação dos serviços de saúde no Sistema Único de Saúde (SUS). Introduzida em 1996, a APS é implementada no país através da estratégia da saúde da família, que adota um modelo de APS concentrado na coordenação de cuidados, preservando os valores de integridade, universalidade e equidade previstos no SUS, com o trabalho em equipe como uma das suas diretrizes de funcionamento (GEREMIA, 2020).

Como um dos profissionais atuantes dentro da interdisciplinaridade no âmbito da APS podemos citar o (a) biólogo (a). A profissão de biólogo (a) nem sempre teve essa denominação, sendo por muitos anos conhecida no Brasil como historiador natural ou naturalista. A profissão de biólogo foi regulamentada pela Lei n.º 6.684 em 03 de setembro de 1979 quando também foi criado o Conselho Federal de Biologia - CFBio e os Conselhos Regionais de Biologia - CRBios (BRASIL, 2017). Esse profissional atua também como educador afim de formar indivíduos capazes de refletir seu vínculo buscando incentivar a respeitar, colaborar e apoiar o meio ambiente para manter a vida em equilíbrio, relacionando isso com o seu estilo de vida (KRAHENBUHL, 2010).

Dentro das Unidades de Saúde e do território adscrito às equipes da Estratégia de Saúde da Família (ESF), o biólogo se constitui como o profissional mais eclético ou abrangente para atuar junto às equipes de Saúde, pois sua formação parte do princípio da multidisciplinaridade, uma vez que pode trabalhar em áreas que envolvam as relações entre o homem, meio ambiente e saúde (SILVA et al., 2022).

Neste sentido o biólogo é um profissional fundamental no controle de vetores e pragas, e sua atuação começa pela identificação das espécies que estão prejudicando a região. A partir daí, é possível elaborar estratégias de eliminação de pragas de forma que não afete plantas e outras espécies daquele ecossistema. As responsabilidades exigidas envolvem uma série de técnicas e de conhecimentos que, se não forem bem aplicados, podem resultar em graves problemas para a população e o meio ambiente. O profissional das Ciências Biológicas é habilitado também para compor e coordenar uma equipe de dedetização e outras atividades para controle de pragas urbanas (CFBIO, 2022). A Resolução Nº 384, de 12 De Dezembro De 2015 Dispõe sobre a atuação do Biólogo no Controle de Vetores e pragas Sinantrópicas (BRASIL, 2015).

O Curso de Ciências Biológicas, conforme definido nas Diretrizes Curriculares

Nacionais (DCN), é categorizado como pertencente à área da saúde, carregando consigo a responsabilidade crucial de informar, esclarecer e debater as questões de saúde que afetam a população. No cenário atual, as políticas de saúde são vastas e, simultaneamente, as dúvidas e a falta de informação entre as pessoas são abundantes (QUEVEDO et al., 2017).

Assim, destaca-se que o biólogo tem papel fundamental na área da saúde, não só desenvolvendo estudos e pesquisas, mas atuando também com as equipes de saúde, visando impactar favoravelmente na qualidade de vida da sociedade (SOUSA et al., 2019) a inserção do biólogo na Saúde aproxima este profissional a áreas que são pouco ocupadas por essa categoria e acrescenta ainda mais bagagem de conhecimentos práticos que poucos biólogos têm a oportunidade de conhecer e navegar (SILVA et al., 2022).

A abordagem contemporânea da saúde preventiva pressupõe a consideração de diversos fatores, como higiene, alimentação, exercício físico e saúde mental. Nesse contexto abrangente, tanto a instituição escolar quanto o profissional Biólogo desempenham papéis de relevância crucial ao orientar as pessoas para alcançarem uma qualidade de vida aprimorada (QUEVEDO et al., 2017).

Considerar o contexto social e promover diálogos entre população e profissionais da saúde/educação são medidas indispensáveis na busca de soluções efetivas para o problema. No entanto, a perspectiva educativa nas campanhas governamentais de combate ao mosquito *Aedes aegypti* ainda se baseia na concepção de educação sanitária, pois o foco está na necessidade de eliminar água parada e se proteger individualmente (PIMENTEL et al., 2020).

O papel dos biólogos no controle de vetores é crucial para a saúde pública, particularmente no contexto de infecções por arbovírus, como a dengue. O controle dos vetores urbanos, especialmente do *Aedes aegypti*, é essencial devido à ausência de vacinas para a maioria dos arbovírus que circulam atualmente nas áreas urbanas (WERMELINGER, 2022).

Ressalta-se que o uso de modelos matemáticos para descrever a dinâmica populacional dos vetores da dengue forneceu informações sobre o momento das ações de controle dos vetores, sugerindo a vantagem de realizar atividades de controle dos vetores durante a estação seca, em vez da prática comum de focar na estação chuvosa (BARSANTE et al., 2015). Isto realça a importância de considerar os fatores ambientais nas estratégias de controle dos vetores, destacando a importância de conhecer a biologia e peculiaridades desse grupo.

A natureza multifacetada da profissão do biólogo tem levado ao seu crescente envolvimento em diversas áreas biológicas, incluindo a saúde pública. A formação multidisciplinar dos biólogos permitiu-lhes encontrar espaço no mercado de trabalho, competindo com profissionais com formação mais específica, como biomédicos, bioquímicos e veterinários (VASCONCELOS et al., 2017).

Destaca-se, ainda, a imperativa necessidade de atribuir valor aos estudos aprofundados sobre Educação Popular em Saúde no contexto da formação de biólogos. Para alcançar esse propósito, propõe-se a realização de pesquisas voltadas para o planejamento e implementação de ajustes no currículo dos cursos de graduação em Ciências Biológicas. Essa abordagem visa não apenas inserir a Educação Popular em Saúde em uma disciplina isolada, mas integrá-la de maneira transversal e holística. Ao longo do processo formativo, o biólogo que se familiariza e experimenta a perspectiva da Educação Popular em Saúde adquire a capacidade de, em sua prática profissional, conceber a saúde de maneira abrangente. Isso possibilita o estabelecimento de relações horizontais com a comunidade, estimulando a participação ativa em decisões cruciais para o bem-estar da população local em que está inserido (PIMENTEL et al., 2020).

4 CONCLUSÃO

O estudo evidencia que o biólogo desempenha um papel crucial de natureza multidisciplinar, demonstrando sua capacidade de contribuir significativamente para ações relevantes no setor da saúde. A dedicação e comprometimento desse profissional são notáveis,

refletindo-se em sua participação ativa em diversas esferas. A formação obtida durante a graduação emerge como uma ferramenta essencial, capacitando o biólogo a explorar uma ampla gama de áreas e a engajar-se com públicos diversos. Essa visão abrangente e sólida adquirida ao longo da formação torna-se instrumental na condução de atividades que transcendem os limites tradicionais, permitindo ao biólogo impactar positivamente e de maneira abrangente no campo da saúde.

Este profissional é capaz de desempenhar um papel fundamental em iniciativas de promoção da saúde, engajando-se em atividades que abrangem desde a condução de educação em saúde, a realização de palestras educativas até momentos de orientação individual. Além disso, sua atuação se estende à coordenação de grupos educativos direcionados à comunidade, com o objetivo de assegurar a transmissão precisa e confiável das informações pertinentes. Dessa forma, o biólogo não apenas compartilha conhecimento, mas também promove ambientes participativos e educativos que potencializam o impacto positivo na saúde da população.

Assim também se destaca que é evidente uma lacuna de estudos na área, indicando a necessidade premente de pesquisas que enfatizem a atuação do profissional biólogo no campo da saúde. Essa carência ressalta a importância de realizar investigações que não somente preencham esse vazio de conhecimento, mas também fortaleçam substancialmente o escopo de atuação desse profissional. Ao direcionar o foco para esses estudos, não apenas enriquece a compreensão sobre o papel do biólogo na saúde, mas também fornecemos uma base sólida e fundamentada em evidências para orientar e capacitar os profissionais dessa área.

REFERÊNCIAS

BARSANTE, L.; CORDEIRO, F.; CARDOSO, R.; ACEBAL, J.; PAIXÃO, K.; & EIRAS, Á. **Controle da dengue na estação seca da cidade de curvelo-mg através de um modelo preditivo**, 2015.

BRASIL, Conselho Federal de Biologia – CFBio RESOLUÇÃO Nº 384, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2015. **Dispõe sobre a atuação do Biólogo no Controle de Vetores e Pragas Sinantrópicas**, 2015.

BRASIL. Conselho Federal de Biologia. **Atuação do Biólogo no Controle de Vetores e Pragas**. 2022. Disponível em: <<<https://cfbio.gov.br/2015/12/17/cfbio-disciplina-atuacao-do-biologo-no-controle-de-vetores-e-pragas/#:~:text=Publicada%20no%20Di%C3%A1rio%20Oficial%20da,treinamento%20e%20capacita%C3%A7%C3%A3o%20de%20pessoal>, Acesso em: Dez. 2022

CÔNSOLI, R. AND OLIVEIRA, R. **Principais mosquitos de importância sanitária no brasil**, Rio de Janeiro: Fiocruz. 1994.

DILL, E.; PEREIRA, M.; COSTA, M. Efeito residual do extrato de *annona coriacea* sobre *aedes aegypti*. **Arquivos Do Instituto Biológico**, 79(4), 595-602, 2012.

FINKLER, C. L. L. Controle de insetos: uma breve revisão. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife, vols. 8 e 9, p.169-189, 2011/2012

GEREMIA, D. S. Atenção Primária à Saúde em alerta: desafios da continuidade do modelo assistencial. **Physis: Revista de Saúde Coletiva** [online]. 30(1), 2020.

- KRAHENBUHL J. L. Educação ambiental. **Rev. BioBrasilis**, v.1, n.1, p.17-20, 2010.
- PIMENTEL, A. G. Investigando concepções de educação em saúde de estudantes universitários de Ciências Biológicas relacionadas ao controle do *Aedes aegypti*. **Rev. Ed. Popular**, Uberlândia, Edição Especial, p. 83-103, jul. 2020.
- QUEVEDO, E. D. A et al. **Seminário na escola sobre transmissão e prevenção da dengue, gripe e HIV, doenças virais**. Anais da 14ª Mostra de Iniciação Científica. Urcamp Bagé - RS, 2017.
- REGIS, L.; FURTADO, A.; OLIVEIRA, C.; BEZERRA, C.; SILVA, L.; ARAÚJO, J.; SILVA, S. Controle integrado do vetor da filariose com participação comunitária, em uma área urbana do Recife, Brasil. **Cadernos De Saúde Pública**, 12(4), 473-482, 1996.
- RUST, R.S., 2012. Human arboviral encephalitis. **Semin Pediatr Neurol**. v.19, n.3, p.130-51.
- SILVA, L. et al., **O Pet-saúde como instrumento para a articulação do profissional biólogo na saúde: narrativas da formação e dos desafios encontrados na prática**. In: Ciências da saúde: pluralidade dos aspectos que interferem na saúde humana, org: ARAGÃO, J. A. Ponta Grossa, PR, Atena, 2022.
- SOUSA, R. A. et al. **O ensino da saúde pública nos cursos de ciências biológicas do Piauí**. In: Saúde Pública e Saúde Coletiva; v. 1. Org: SLIVINSKI, C. T. Ponta Grossa, PR, Atena Editora, 2019.
- SOUZA, K., SANTOS, M., GUIMARÃES, I., RIBEIRO, G., & SILVA, L. Saberes e práticas sobre controle do *aedes aegypti* por diferentes sujeitos sociais na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos De Saúde Pública**, 34(5), 2018.
- URCA. Universidade Regional do Cariri. **Manual do Residente**. 27p. 2017.
- VASCONCELOS, L.; CARVALHO, A.; GUIMARÃES, A. A. Interdisciplinaridade da profissão biólogo. **Entrepreneurship**, 1(1), 28-33, 2017.
- WERMELINGER, E. Interdisciplinaridade na estratégia de controle dos vetores urbanos das arboviroses: uma dimensão necessária para o Brasil. **Cadernos De Saúde Pública**, 38(1), 2022.



IMPACTO AMBIENTAL SOBRE AVES MIGRATÓRIAS DURANTE EMPREENDIMENTO PORTUÁRIO EM SÃO LUÍS/MA

DANIEL ROCHA PEREIRA; THIAGO RAFAEL GONÇALVES DUARTE; OSMAN JOSÉ DE AGUIAR GERUDE NETO; SARAH BIANCA NEVES DE SOUSA; REGILZA RODRIGUES DE CARVALHO

RESUMO:

Os aspectos ambientais negativos ligados à implantação e operação de um empreendimento portuário podem originar impactos associados a geração de ruído, vibração, movimentação de pessoas e embarcações, emissão de particulado e/ou gases de combustão e diminuição do espaço de alimentação e/ou descanso utilizado pelas aves aquáticas residentes e migratórias, presentes no entorno desses empreendimentos. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o cumprimento dos mecanismos propostos pelo Programa de Monitoramento de Aves Migratórias (PMAM), durante a implantação de Píer na cidade São Luís/MA, a partir da consolidação, comparação e avaliação dos dados de 11 campanhas do PMAM, no período de 13/12/10 a 03/05/13. Para tanto, foram avaliados documentos obtidos junto ao empreendedor e ao órgão ambiental licenciador, além de trabalhos científicos relacionados ao tema. Os dados coletados foram obtidos em documentos de estudos ambientais, como Estudo de Impactos Ambientais (EIA), Plano Básico Ambiental (PBA), Relatórios Técnicos Ambientais (RTA), Relatórios de Atendimento a Condicionantes (RAC), Relatórios Ambientais de Acompanhamento de Obras (RAO). Como resultado descobriu-se que as empresas executoras do PMAM concluíram que a implantação do Píer não interferiu na dinâmica das aves migratórias e o monitoramento realizado cumpriu com o proposto no PMAM e com a condicionante da licença ambiental. No entanto, foi evidenciado nessa pesquisa que várias diretrizes do PMAM não foram cumpridas e que os resultados mostraram padrões diferentes dos estudos de outros autores, para a mesma região. Portanto, conclui-se que o PMAM não foi cumprido conforme proposto e os resultados dos monitoramentos podem ter ficado comprometidos, uma vez que as diretrizes do PMAM não foram seguidas, nesse caso não é possível definir a interferência na dinâmica das aves estudadas.

Palavras-chave: Aves aquáticas; Convenção RAMSAR; Estudo de Impactos Ambientais; Programa ambiental; Licenciamento

INTRODUÇÃO

A costa do Estado do Maranhão possui a maior extensão de manguezais do país, pois, contempla o Golfão e as Reentrâncias Maranhenses do litoral ocidental (KJERFVE *et al.*, 2002). Nessas regiões, os manguezais encontram características favoráveis ao seu desenvolvimento, tais como o regime de suas macromarés, alta pluviosidade, rica hidrografia, alta umidade, sedimentos adequados (silte e argila), dentre outros.

Situada na porção noroeste da Ilha de São Luís, o Píer possui características essencialmente urbano-industriais, de zona periférica ao centro de São Luís/MA. Sua natureza insular lhe confere feições ambientais originais extremamente ricas e frágeis, sendo estas

acentuadas ao longo do seu processo de ocupação.

Toda a macrorregião que inclui a baía de São Marcos, limitada pela Ilha dos Caranguejos, sul da Ilha de São Luís, Campo de Perizes e baía do Arraial, deve ser conservada devido a sua dinâmica e ampla abundância de aves aquáticas residentes e migratórias (RODRIGUES, 2000; RODRIGUES, 2007; CARVALHO, 2009). Rodrigues (2000) classificou algumas rotas migratórias de espécies que invernam na costa norte da América do Sul, recomendando a importância de conservação do setor costeiro do Maranhão, incluindo as baías de São Marcos e São José. Estudos desenvolvidos com Aves Migratórias na Costa Norte/Nordeste do Brasil, há mais de 20 anos (RODRIGUES, 2007), têm demonstrado a importância desse setor costeiro para diversas espécies de aves.

A área de monitoramento da avifauna do Píer, foi caracterizada por apresentar extensas áreas lamosas com vegetação de mangue em setores localizados na margem esquerda e direita do Píer (GOLDER, 2008).

Implantação e operação de um empreendimento portuário deste porte, podem originar impactos associados a geração de ruído, vibração, movimentação de pessoas e embarcações, emissão de particulado e/ou gases de combustão e diminuição do espaço utilizado pelas aves para alimentação e/ou descanso, interferindo assim, sobre aquelas populações migratórias que utilizam os bancos de lama e areia no entorno do referido Píer. Assim, como ação mitigatória, foi proposto a criação e implantação um PMAM.

Neste contexto, esta pesquisa avaliou o cumprimento dos mecanismos propostos pelo PMAM, durante a implantação de Píer na cidade São Luís/MA, a partir da consolidação, comparação e avaliação dos dados de 11 campanhas do PMAM, no período de 13/12/10 a 03/05/13;

MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com Golder (2008), o litoral oeste da Ilha de São Luís, na baía de São Marcos, apresenta destaque para o aproveitamento portuário, tal como a profundidade superior a 17 m, praticamente junto à linha da costa. Esse contexto, aliado ao dinamismo da economia global, que dita às exigências do mercado de exportação, requer um processo continuado de modernização, adequação e capacitação das instalações e equipamentos dos terminais ferroviário e portuário, fatores estes que induziram a construção do Píer.

Construção do Píer

A obra do Píer é considerada uma obra externa (*offshore*) e seu acesso se dá por meio de uma ponte na direção noroeste, por aproximadamente 1620 m, até interligar-se com a plataforma de serviços em seu ponto central. O Píer tem extensão de aproximadamente 840 m e uma largura de 42 m (GOLDER, 2008).

Licenciamento ambiental do Píer

Para subsidiar as obras de construção do Píer, junto a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Maranhão (SEMA/MA), foi elaborado um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA). Além do EIA/RIMA, foi elaborado também um Plano Básico Ambiental (PBA), com os programas necessários ao controle ambiental das atividades compreendidas do Píer (GOLDER, 2008). O Píer em questão recebeu da SEMA/MA, Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

Programa de Monitoramento de Aves Migratórias (PMAM)

Uma alta riqueza de espécies e um elevado número de indivíduos foram registrados na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, delimitada no EIA. Além desse fato, a

costa maranhense é considerada de alta relevância para a conservação das espécies migratórias neárticas (GOLDER, 2008). Dentre os habitats preferenciais das aves, estão praias com bancos de lama compacta, caracterizados pela presença de manguezal, as áreas de acúmulo de sedimentos constituídos de uma mistura de areia e lama, e os bancos de lama com granulometria e textura fina, limitados por manguezal. Todas essas feições aparecem nas AID do Pier (GOLDER, 2009). Nesse contexto, o PMAM se justifica pela necessidade de acompanhamento de eventuais mudanças nos padrões de ocorrência e abundância das aves migratórias, decorrentes da implantação e operação do empreendimento.

Avaliação documental

Foram avaliados documentos obtidos junto ao empreendedor e ao órgão ambiental licenciador. Também foram revisados trabalhos científicos relacionados ao tema. Os dados coletados foram obtidos em documentos de estudos ambientais, como EIA, PBA, Relatórios Técnicos Ambientais (RTA), Relatórios de Atendimento a Condicionantes (RAC), Relatórios Ambientais de Acompanhamento de Obras (RAO).

Para o PMAM, foram analisadas 11 campanhas, sendo 02 executadas pela empresa “A”, e as outras 09, pela empresa “B”. Os resultados das 11 campanhas foram consolidados e confrontados com o proposto no PMAM da Implantação do referido Pier.

Metodologia do PMAM

Segundo o PMAM, elaborado pela Empresa de Golder Associates e aprovado pela SEMA/MA, deveriam ser realizadas análises dos parâmetros biométricos das aves, assim como dos valores de riqueza, equitabilidade, diversidade e abundância, de modo a permitir uma verificação do comportamento da qualidade ambiental (GOLDER, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão detalhados os resultados da execução do PMAM, no período de 13/12/10 a 03/05/13. Durante a execução do PMAM, duas campanhas de monitoramento não ocorreram, a campanha pré-obra, denominada “background”, e a 4ª campanha.

Espécies monitoradas

Tabela 1: Número máximo de aves observadas por campanha na AID do empreendimento.

Campanha	Data da Campanha	Quantidade de Aves Migratórias	Quantidade de Aves Residentes	Total de Aves Avistadas
Background	01/10*	0	0	0
1ª	13 a 16/12/10	789	910	1699
2ª	09 a 14/02/11	302	58	360
3ª	02 e 03/05/11	91	123	214
4ª	07/11*	0	0	0
5ª	11 e 12/10/11	441	183	624
6ª	01 e 02/02/12	381	191	572
7ª	29 e 30/04/12	176	7	183
8ª	03 a 05/07/12	81	112	193
9ª	29 e 30/10/12	368	28	396
10ª	10 e 11/01/13	34	90	124
11ª	02 e 03/04/13	186	12	198

*Deveria ser realizada nessa data, no entanto não houve a respectiva campanha.

Fonte: Dados do Empreendedor

Espécies migratórias observadas

Nas 1ª, 2ª, 5ª, 6ª, 9ª e 10ª campanhas a ocorrência das espécies migratórias coincidiu

com o período de invernada, enquanto que nas 3^a, 7^a, 8^a e 11^a campanhas a ocorrência coincidiu com o período de migração para o Hemisfério Norte. Essas aves são provenientes do hemisfério norte, especialmente do ártico canadense, onde realizam reprodução. Após o período reprodutivo deslocam-se para as áreas de invernada ao sul, para descanso e forrageio conforme as oscilações de marés.

A baixa abundância no período de invernada não é esperada de ocorrer, considerando a comparação com outras áreas próximas e aparentemente tão produtivas quanto a AID do empreendimento, como mostrado por Rodrigues (2000) na praia de Panaquatira, em São Luís/MA. Carvalho e Rodrigues (2011) mostraram abundâncias de 35.000 indivíduos para *C. pusilla* e 500 para *C. semipalmatus* em áreas mais ao sul do Píer, especificamente na ilha dos Caranguejos. As outras espécies de aves migratórias mostraram baixas abundâncias, ainda inferior ao registrado por Carvalho e Rodrigues (2011) na ilha dos Caranguejos.

O *C. pusilla* é considerada a espécie migratória mais abundante nos censos realizados por Rodrigues (2000, 2007), que considera a costa amazônica brasileira uma das mais importantes áreas de invernada para *C. pusilla* na América do Sul, onde analisou-se dados em longo prazo (1992–2000) da fidelidade aos sítios de invernada, em três áreas da costa amazônica, mostrando o retorno dos indivíduos ao mesmo sítio de 1 a 6 anos da captura original, indicando um alto grau de fidelidade na região.

Na 2^a Campanha, observou-se as espécies Vira-pedras *A. interpres* e Batuíraçu-de-axila-preta *P. squatarola* capturando e se alimentando de caranguejos chama-maré *Uca* sp, sugerindo uma zona alimentar de *Uca* sp para aves costeiras, sendo um indicativo de qualidade ambiental do *habitat*. Observações de fundamental importância nas análises de impacto ambiental porque sugerem que há uma fauna disponível de invertebrados para a avifauna migratória e residente.

Na 3^a campanha, segundo a empresa “B”, a maioria das espécies migratórias estava terminando a muda de plumagem de eclipse para reprodutiva para finalmente iniciarem a longa jornada migratória em direção às áreas de reprodução nas zonas temperadas da América do Norte, no Ártico canadense. Um dos exemplos mais conspícuos nas análises de plumagem é do Batuíraçu-de-axila-preta *Pluvialis squatarola* que apresentou 64% dos indivíduos em plumagem reprodutiva antes da partida migratória. Muitos indivíduos dessa espécie, nesse período, já completaram a muda de plumagem reprodutiva, contudo, alguns ainda apresentavam plumagem de eclipse reprodutivo e plumagem intermediária.

Os censos populacionais da 5^a campanha indicaram chegada dos migrantes às áreas do Píer. Nesse período há uma tendência de aumento populacional devido a ocupação das áreas de descanso e forrageio utilizadas por aves migratórias na costa amazônica brasileira. Padrão diferente do observado na 3^a campanha, onde a baixa abundância indicava partidas migratórias para as áreas de reprodução no hemisfério Norte. Teoricamente, há uma tendência das populações se estabilizarem numericamente a partir de novembro, quando provavelmente pouco deslocamento entre áreas ocorrerá (RODRIGUES, 2007).

Com a realização da 6^a campanha, fechou-se um ciclo estacional de chuva e estiagem na área monitorada. A empresa “B” justificou que as tendências numéricas das 5^a e 6^a campanhas indicam uma estabilidade populacional, o que mostra pouco deslocamento dos migrantes para outras áreas adjacentes ou migrações mais ao sul (RODRIGUES 2007).

Na 7^a campanha declínios numéricos são aparentemente observáveis. Estes, segundo a empresa “B” refletem partidas migratórias para as áreas de reprodução na América do Norte.

Segundo a empresa “B”, os censos populacionais da 8^a campanha correspondem ao período reprodutivo na América do Norte. Poucos indivíduos foram observados nessa época do ano e os que permanecem não realizam a migração por não terem atingido a idade reprodutiva (RODRIGUES 2000). Na 8^a campanha, segundo a empresa “B”, todos os indivíduos observados no Píer encontravam-se em plumagem de descanso reprodutivo (plumagem de eclipse). As aves que migraram para a América do Norte irão retornar em setembro e outubro

de 2012, chegando ainda com restos de plumagem reprodutiva.

Os censos populacionais da 9ª campanha correspondem ao período de chegada da migração na América do Sul (Rodrigues, 2000, 2007). O padrão observado difere daquele da 8ª campanha, onde a baixa abundância indicava reprodução no hemisfério Norte. Na 9ª campanha, a maioria das espécies havia chegado às áreas de invernada na América do Sul. Segundo a empresa “B”, todos os indivíduos observados no Píer iniciaram a muda de plumagem para descanso reprodutivo (plumagem de eclipse).

De acordo com a empresa “B”, os censos populacionais realizados da 3ª a 9ª campanha nas áreas do empreendimento indicaram oscilações numéricas esperadas, de acordo com os padrões migratórios em outros setores da costa amazônica brasileira, descritos por Rodrigues (2000, 2007). Embora os dados numéricos sejam baixos, para as populações no Píer, essa não é uma exclusividade dessa área. Várias espécies têm mostrado declínios populacionais globais e que refletem declínios locais (RODRIGUES 2007).

Com a realização da 10ª campanha, fecharam-se dois ciclos estacionais de chuva e estiagem na área monitorada. De acordo com a empresa “B”, o padrão observado é preocupante, considerando apenas 34 indivíduos migratórios observados na 10ª campanha, período considerado de invernada, onde todos os indivíduos, de todas as idades, teoricamente já chegaram da migração do hemisfério norte, o que não justifica qualquer tipo de deslocamento migratório para o sul. De fato, essa foi a menor abundância para aves migratórias registradas desde a 1ª campanha. Observa-se que em fevereiro de 2012 (6ª campanha), período considerado de invernada, a abundância de aves migratórias (n=381) é muito superior a encontrada em janeiro de 2013. Na 10ª campanha, segundo a empresa “B”, todas as aves no Píer estavam em plumagem de descanso reprodutivo (plumagem de eclipse).

Os censos populacionais na 11ª campanha corresponderam ao período de migração para a América do Norte. Essa é a conhecida migração da primavera dos maçaricos neárticos que coincide com o final de preparação migratória para indivíduos mais tardios nos deslocamentos para o hemisfério norte, considerando que a maioria já partiu.

Houve uma preocupação com os baixos números de aves migratórias (n = 34) na AID do Píer, na 10ª campanha. Contudo, considerando a ocorrência de pelo menos 186 aves migratórias na 11ª campanha, em claros processos de preparação pré-migratória, conclui-se que aparentemente nenhum processo importante ocorreu. Um aspecto importante, especialmente sobre as oscilações numéricas observadas ao longo do tempo, é a provável passagem de indivíduos vindos do Sul, com pousos na costa maranhense, antes da migração de retorno para a América do Norte. De fato, a costa maranhense é uma das últimas áreas de pouso antes dos voos transoceânicos realizados por aves migratórias. Reforçando que na 11ª campanha a maioria dos indivíduos encontrava-se em preparação para aquisição da plumagem intermediária e reprodutiva.

Os declínios populacionais observados na 10ª campanha e que inicialmente eram preocupantes para as aves migratórias no Píer, provavelmente era um evento isolado, relacionado a algum deslocamento para áreas adjacentes. Os resultados das observações na 11ª campanha foram satisfatórios, com várias espécies em preparação fisiológica para a migração. Portanto, a ocorrência e abundância das espécies na área do Píer até aquele período, aparentemente seguem dentro de uma normalidade esperada.

As populações específicas observadas são semelhantes às encontradas em outras áreas ao longo da costa amazônica brasileira (RODRIGUES 2000, 2007).

Espécies raras, endêmicas, cinegéticas ou ameaçadas de extinção.

Os levantamentos na AID do Píer, não demonstraram a ocorrência de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção considerando a lista vermelha das espécies ameaçadas veiculada pela International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN

2008) e a lista de espécies ameaçadas da fauna brasileira do IBAMA (MMA, 2003).

Cumprimento do PMAM

A metodologia de coleta e captura, com rede de neblina e anilhamento, não foi utilizada, logo não houve biometria de aves no PMAM. No entanto, a metodologia, denominada de observação ou avistamento, foi utilizada, como se detalha a seguir.

Diretrizes propostas pelo PMAM x Cumprimento das empresas “A” e “B”

A construção do píer iniciou em fevereiro de 2010, a campanha de “background” deveria ser em janeiro de 2010 e a 1ª campanha em abril de 2010, segundo PMAM, no entanto a 1ª campanha foi realizada em dezembro de 2010, ou seja, 349 dias após a campanha de “background”. Cabe ressaltar que não houve a 4ª campanha de monitoramento, ocasionando um descumprimento do PMAM.

Nas 1ª e 2ª campanhas foram utilizados média e índice de diversidade de Shannon-Weaver, no entanto não foi encontrado referência para a utilização do teste t de Student, cumprindo parcialmente o PMAM. Nas demais campanhas não foram utilizados média, teste t de Student e índice de diversidade Shannon-Weaver.

Não foram analisados constância, frequência e flutuação populacional e sazonal, pois tais métodos necessitam de dados de campanhas anteriores. Nas demais campanhas não foram analisados constância, frequência e flutuação populacional e sazonal, descumprindo com o proposto no PMAM.

Na 1ª campanha foram calculados os parâmetros: Riqueza, Diversidade, Equitabilidade e Abundância, conforme diretrizes do PMAM. Na 2ª campanha calcularam-se apenas os parâmetros: Riqueza e Abundância, onde a empresa “A” justificou que não calculou diversidade e equitabilidade, devido a riqueza ter sido baixa, logo cumpriu parcialmente com o proposto no PMAM. Nas demais campanhas não foram calculados os parâmetros: Riqueza, Diversidade, Equitabilidade e Abundância, descumprindo com diretrizes do PMAM.

De acordo com os dados da 1ª campanha, a área do empreendimento apresentou uma riqueza de 30 espécies com os seguintes índices: Diversidade ($H' = 1,795$) e Equitabilidade ($E' = 0,5331$). A empresa “A” considerou esses índices razoáveis para diversidade avifaunística, mas alertou que estudos comparativos da região e de outras campanhas devem ser feitos.

Na 2ª campanha a riqueza foi de 14 espécies, tornando as análises de diversidade inviáveis. Um verdadeiro padrão de riqueza e diversidade não foi possível traçar na 2ª campanha, pois existiam apenas dois monitoramentos.

Segundo a empresa “B”, na 3ª campanha, os dados numéricos indicam baixa abundância, em função das partidas migratórias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma variável importante, considerada nas análises de dinâmica de populações de avifauna aquática é, a disponibilidade de presas para forrageio, pois qualquer diminuição nesse suprimento, pode refletir na abundância de aves em uma determinada área. Sugerem-se análises populacionais de organismos bentônicos, nas zonas entre marés estudadas, para melhor corroborar com as hipóteses de ocorrência e abundância de aves costeiras nas áreas.

Existe um Programa de Monitoramento da Biota Aquática Marinha e Ictiofauna, no PBA do Píer, executado também pela empresa “A” e continuou sendo executado pela empresa “B”, no entanto, não houve correlação entre esses programas.

A empresa “B”, durante as 9 campanhas que executou, concluiu que a implantação do Píer, não interferiu na dinâmica das aves migratórias e o monitoramento realizado cumpriu com o proposto no PMAM e com a condicionante da licença ambiental. No entanto, foi evidenciado

nessa pesquisa, que várias diretrizes do PMAM não foram cumpridas e que os resultados mostraram padrões diferentes dos estudos de outros autores, para a mesma região. Portanto, o PMAM não foi cumprido conforme proposto e os resultados dos monitoramentos podem ter ficado comprometidos, uma vez que as diretrizes do PMAM não foram seguidas, nesse caso não é possível definir a interferência na dinâmica das aves estudadas.

Cabe ressaltar que o empreendedor, não possuindo experiência em monitoramento de aves, ao contratar uma empresa especializada nessa atividade, fica à mercê dos resultados da empresa de monitoramento, podendo o mesmo ser prejudicado por confiar nas conclusões dessas empresas, como é caso desse estudo.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, D. L.; RODRIGUES, A. A. F. **Distribuição espacial e temporal de aves limícolas (*Charadriiformes*) na Ilha dos Caranguejos, Golfão Maranhense, Brasil.** Revista Brasileira de Ornitologia. Enviado para publicação. 2011.

CBRO - COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2010). **Listas das aves do Brasil.** 9ª Edição. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 02/02/2014.

EMPREENDEDOR. **Relatório de Atendimento às Condicionantes da Licença de Instalação da Construção do Píer.** 2010.

GOLDER ASSOCIATES. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Construção do Píer.** 2008

GOLDER ASSOCIATES. **Projeto Básico Ambiental – PBA – Construção do Píer.** 2009.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Lista de espécies da Fauna Brasileira ameaçadas de Extinção.** Anexo à Instrução Normativa No 3, de 27 de maio de 2003 do Ministério do Meio Ambiente.

IUCN. **Red List of Threatened Species.** Washington: IUCN, 2008. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 01 fev. 2014.

KASPRZYK, M. J.; HARRINGTON, B. A. **Manual de campo para maçaricos e batuiras.** In: SEMINÁRIO INTER. SOBRE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE MAÇARICOS E AMBIENTES AQUÁTICOS NAS AMÉRICAS, 1989. Recife. IBAMA, 1994.

KJERFVE, B. ; PERILLO, G. M. E.; GARDNER, L. R.; RINE, J. M.; DIAS, G. T. M; REBELO-MOCHEL, F. **Morphodynamics of Muddy Environment along the Atlantic Coasts of North and South America.** In: HEALY, T.; WANG, Y. e HEALY, J.-A. (editors). Muddy Coasts of the World: Processes, Deposits and Function. Elsevier Science B.V, p. 2002.

RODRIGUES, A.A.F. **Estratégias migratorias de *Calidris pusilla* (Aves: Scolopacidae) na costa norte da America do Sul: Proposta de rotas.** Tese de Doutorado. UFPA - Revista Brasileira de Ornitologia 15 (2) 209-218. 2007.

RODRIGUES, A. A. F.; ROTH, P. G. **Distribuição abundância e fenologia das várias espécies de maçaricos e batuiras em parte da costa oeste da ilha de São Luís – MA.** In: Encontro Nacional de Anilhadores de Aves, 4., 1990, Recife. UFRP, 1990.